INVERTEC® V311-T AC/DC

IMS10051

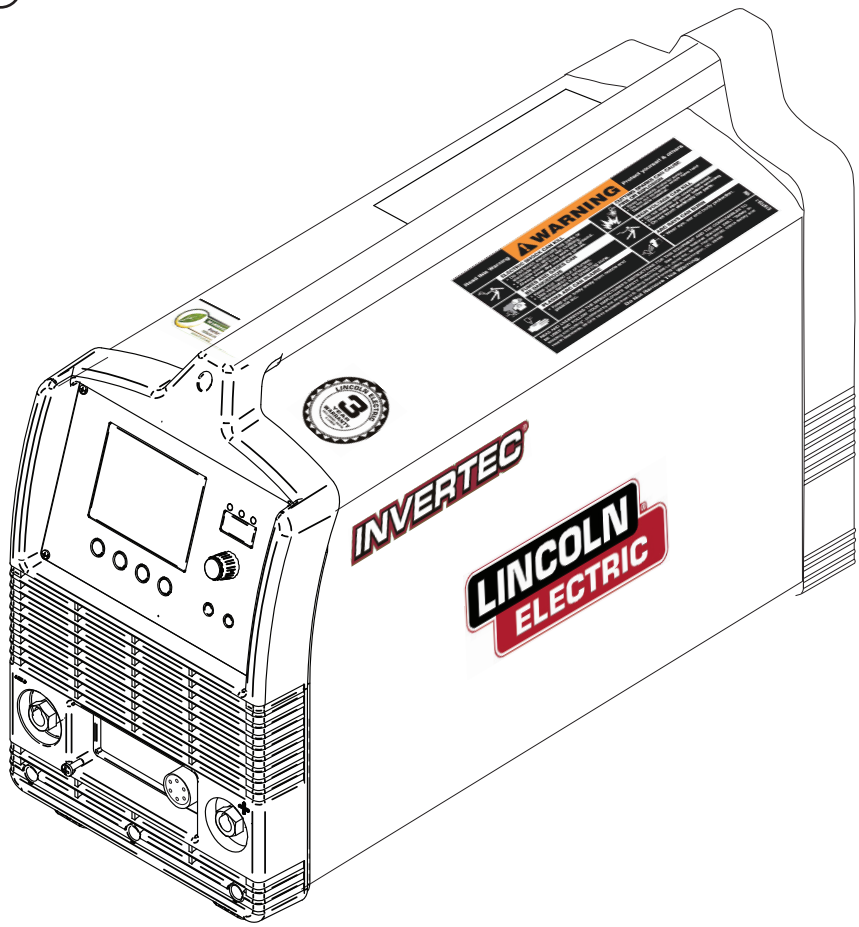
Diciembre, 2008

Para usarse con máquinas que tienen Números de Código: **11685**

This manual covers equipment which is no longer in production by The Lincoln Electric Co. Specifications and availability of optional features may have changed.

La seguridad depende de usted

El equipo de soldadura por arco y de corte Lincoln está diseñado y construido teniendo la seguridad en mente. Sin embargo, su seguridad general puede incrementarse por medio de una instalación adecuada... y una operación cuidadosa de su parte. NO INSTALE, OPERE O REPARE ESTE EQUIPO SIN LEER ESTE MANUAL Y LAS PRECAUCIONES DE SEGURIDAD CONTENIDAS EN EL MISMO. Y, lo más importante, piense antes de actuar y sea cuidadoso.



MANUAL DEL OPERADOR

Copyright © Lincoln Global Inc.

LINCOLN® ELECTRIC

• World's Leader in Welding and Cutting Products •

• Sales and Service through Subsidiaries and Distributors Worldwide •

Cleveland, Ohio 44117-1199 U.S.A. TEL: 216.481.8100 FAX: 216.486.1751 WEB SITE: www.lincolnelectric.com

⚠ ADVERTENCIA

⚠ ADVERTENCIA DE LA LEY 65 DE CALIFORNIA ⚠

En el estado de California, se considera a las emisiones del motor de diesel y algunos de sus componentes como dañinas para la salud, ya que provocan cáncer, defectos de nacimiento y otros daños reproductivos.

Lo anterior aplica a los motores Diesel

Las emisiones de este tipo de productos contienen químicos que, para el estado de California, provocan cáncer, defectos de nacimiento y otros daños reproductivos.

Lo anterior aplica a los motores de gasolina

LA SOLDADURA AL ARCO PUEDE SER PELIGROSA. PROTEJASE USTED Y A LOS DEMAS CONTRA POSIBLES LESIONES DE DIFERENTE GRAVEDAD, INCLUSO MORTALES. NO PERMITA QUE LOS NIÑOS SE ACERQUEN AL EQUIPO. LAS PERSONAS CON MARCAPASOS DEBEN CONSULTAR A SU MEDICO ANTES DE USAR ESTE EQUIPO.

Lea y entienda los siguientes mensajes de seguridad. Para más información acerca de la seguridad, se recomienda comprar un ejemplar de "Safety in Welding & Cutting - ANIS Standard Z49.1" de la Sociedad Norteamericana de Soldadura, P.O. Box 351040, Miami, Florida 33135 ó CSA Norma W117.2-1974. Un ejemplar gratis del folleto "Arc Welding Safety" (Seguridad de la soldadura al arco) E205 está disponible de Lincoln Electric Company, 22801 St. Clair Avenue, Cleveland, Ohio 44117-1199.

ASEGURESE QUE TODOS LOS TRABAJOS DE INSTALACION, FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REPARACION SEAN HECHOS POR PERSONAS CAPACITADAS PARA ELLO.

Para equipos accionados por MOTOR.

1.a. Apagar el motor antes de hacer trabajos de localización de averías y de mantenimiento, salvo en el caso que el trabajo de mantenimiento requiera que el motor esté funcionando.

1.b. Los motores deben funcionar en lugares abiertos bien ventilados, o expulsar los gases de escape del motor al exterior.

1.c. No cargar combustible cerca de un arco de soldadura cuando el motor esté funcionando. Apagar el motor y dejar que se enfríe antes de rellenar de combustible para impedir que el combustible derramado se vaporice al quedar en contacto con las piezas del motor caliente. No derramar combustible al llenar el tanque. Si se derrama, limpiarlo con un trapo y no arrancar el motor hasta que los vapores se hayan eliminado.

1.d. Mantener todos los protectores, cubiertas y dispositivos de seguridad del equipo en su lugar y en buenas condiciones. No acercar las manos, cabello, ropa y herramientas a las correas en V, engranajes, ventiladores y todas las demás piezas móviles durante el arranque, funcionamiento o reparación del equipo.

1.e. En algunos casos puede ser necesario quitar los protectores para hacer algún trabajo de mantenimiento requerido. Quitarlos solamente cuando sea necesario y volver a colocarlos después de terminado el trabajo de mantenimiento. Tener siempre el máximo cuidado cuando se trabaje cerca de piezas en movimiento.

1.f. No poner las manos cerca del ventilador del motor. No tratar de sobrecontrolar el regulador de velocidad en vacío empujando las varillas de control del acelerador mientras el motor está funcionando.

1.g. Para impedir el arranque accidental de los motores de gasolina mientras se hace girar el motor o generador de la soldadura durante el trabajo de mantenimiento, desconectar los cables de las bujías, tapa del distribuidor o cable del magneto, según corresponda.

1.h. Para evitar quemarse con agua caliente, no quitar la tapa a presión del radiador mientras el motor está caliente.

LOS CAMPOS ELECTRICOS Y MAGNETICOS pueden ser peligrosos

2.a. La corriente eléctrica que circula a través de un conductor origina campos eléctricos y magnéticos (EMF) localizados. La corriente de soldadura crea campos EMF alrededor de los cables y los equipos de soldadura.

2.b. Los campos EMF pueden interferir con los marcapasos y en otros equipos médicos individuales, de manera que los operarios que utilicen estos aparatos deben consultar a su médico antes de trabajar con una máquina de soldar.

2.c. La exposición a los campos EMF en soldadura puede tener otros efectos sobre la salud que se desconocen.

2.d. Todo soldador debe emplear los procedimientos siguientes para reducir al mínimo la exposición a los campos EMF del circuito de soldadura:

2.d.1. Pasar los cables de pinza y de trabajo juntos - Encintarlos juntos siempre que sea posible.

2.d.2. Nunca enrollarse el cable de electrodo alrededor del cuerpo.

2.d.3. No colocar el cuerpo entre los cables de electrodo y trabajo. Si el cable del electrodo está en el lado derecho, el cable de trabajotambién debe estar en el lado derecho.

2.d.4. Conectar el cable de trabajo a la pieza de trabajo lo más cerca posible del área que se va a soldar.

2.d.5. No trabajar al lado de la fuente de corriente.

Mar '95

La DESCARGA ELÉCTRICA puede causar la muerte.

3.a. Los circuitos del electrodo y de trabajo están eléctricamente con tensión cuando el equipo de soldadura está encendido. No tocar esas piezas con tensión con la piel desnuda o con ropa mojada. Usar guantes secos sin agujeros para aislar las manos.

3.b. Aislarse del circuito de trabajo y de tierra con la ayuda de material aislante seco. Asegurarse de que el aislante es suficiente para protegerle completamente de todo contacto físico con el circuito de trabajo y tierra.

Además de las medidas de seguridad normales, si es necesario soldar en condiciones eléctricamente peligrosas (en lugares húmedos o mientras se está usando ropa mojada; en las estructuras metálicas tales como suelos, emparrillados o andamios; estando en posiciones apretujadas tales como sentado, arrodillado o acostado, si existe un gran riesgo de que ocurra contacto inevitable o accidental con la pieza de trabajo o con tierra, usar el equipo siguiente:

- **Equipo de soldadura semiautomática de C.C. a tensión constante.**
- **Equipo de soldadura manual C.C.**
- **Equipo de soldadura de C.A. con control de voltaje reducido.**

3.c. En la soldadura semiautomática o automática con alambre continuo, el electrodo, carrete de alambre, cabezal de soldadura, boquilla o pistola para soldar semiautomática también están eléctricamente con tensión.

3.d. Asegurar siempre que el cable de trabajo tenga una buena conexión eléctrica con el metal que se está soldando. La conexión debe ser lo más cercana posible al área donde se va a soldar.

3.e. Conectar el trabajo o metal que se va a soldar a una buena toma de tierra eléctrica.

3.f. Mantener el portaelectrodo, pinza de trabajo, cable de soldadura y equipo de soldadura en unas condiciones de trabajo buenas y seguras. Cambiar el aislante si está dañado.

3.g. Nunca sumergir el electrodo en agua para enfriarlo.

3.h. Nunca tocar simultáneamente la piezas con tensión de los portaelectrodos conectados a dos equipos de soldadura porque el voltaje entre los dos puede ser el total de la tensión en vacío de ambos equipos.

3.i. Cuando se trabaje en alturas, usar un cinturón de seguridad para protegerse de una caída si hubiera descarga eléctrica.

3.j. Ver también 6.c. y 8.

Los RAYOS DEL ARCO pueden quemar.

4.a. Colocarse una pantalla de protección con el filtro adecuado para protegerse los ojos de las chispas y rayos del arco cuando se suelde o se observe un soldadura por arco abierto. Cristal y pantalla han de satisfacer las normas ANSI Z87.I.

4.b. Usar ropa adecuada hecha de material resistente a la flama durable para protegerse la piel propia y la de los ayudantes de los rayos del arco.

4.c. Proteger a otras personas que se encuentren cerca del arco, y/o advertirles que no miren directamente al arco ni se expongan a los rayos del arco o a las salpicaduras.

Los HUMOS Y GASES pueden ser peligrosos.

5.a. La soldadura puede producir humos y gases peligrosos para la salud. Evite respirarlos. Durantela soldadura, mantener la cabeza alejada de los humos. Utilice ventilación y/o extracción de humos junto al arco para mantener los humos y gases alejados de la zona de respiración. **Cuando se suelda con electrodos de acero inoxidable o recubrimiento duro que requieren ventilación especial (Ver instrucciones en el contenedor o la MSDS) o cuando se suelda chapa galvanizada, chapa recubierta de Plomo y Cadmio, u otros metales que producen humos tóxicos, se deben tomar precauciones suplementarias. Mantenga la exposición lo más baja posible, por debajo de los valores límites umbrales (TLV), utilizando un sistema de extracción local o una ventilación mecánica. En espacios confinados o en algunas situaciones, a la intemperie, puede ser necesario el uso de respiración asistida.**

5.b. La operación de equipo de control de humos de soldadura se ve afectada por diversos factores incluyendo el uso adecuado y el posicionamiento del equipo así como el procedimiento de soldadura específico y la aplicación utilizada. El nivel de exposición del trabajador deberá ser verificado durante la instalación y después periodicamente a fin de asegurar que está dentro de los límites OSHA PEL y ACGIH TLV permisibles.

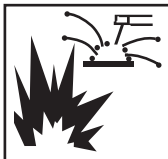
5.c No soldar en lugares cerca de una fuente de vapores de hidrocarburos clorados provenientes de las operaciones de desengrase, limpieza o pulverización. El calor y los rayos del arco puede reaccionar con los vapores de solventes para formar fosgeno, un gas altamente tóxico, y otros productos irritantes.

5.c. Los gases protectores usados para la soldadura por arco pueden desplazar el aire y causar lesiones graves, incluso la muerte. Tenga siempre suficiente ventilación, especialmente en las áreas confinadas, para tener la seguridad de que se respira aire fresco.

5.d. Lea atentamente las instrucciones del fabricante de este equipo y el material consumible que se va a usar, incluyendo la hoja de datos de seguridad del material (MSDS) y siga las reglas de seguridad del empleado, distribuidor de material de soldadura o del fabricante.

5.e. Ver también 1.b.

AGO '06



Las CHISPAS DE SOLDADURA pueden provocar un incendio o una explosión.

6.a. Quitar todas las cosas que presenten riesgo de incendio del lugar de soldadura. Si esto no es posible, taparlas para impedir que las chispas de la soldadura inicien un incendio. Recordar que las chispas y los materiales calientes de la soldadura puede pasar fácilmente por las grietas pequeñas y aberturas adyacentes al área. No soldar cerca de tuberías hidráulicas. Tener un extintor de incendios a mano.

6.b. En los lugares donde se van a usar gases comprimidos, se deben tomar precauciones especiales para prevenir situaciones de riesgo. Consultar “Seguridad en Soldadura y Corte“ (ANSI Estándar Z49.1) y la información de operación para el equipo que se esté utilizando.

6.c Cuando no esté soldando, asegúrese de que ninguna parte del circuito del electrodo haga contacto con el trabajo o tierra. El contacto accidental podría ocasionar sobrecalentamiento de la máquina y riesgo de incendio.

6.d. No calentar, cortar o soldar tanques, tambores o contenedores hasta haber tomado los pasos necesarios para asegurar que tales procedimientos no van a causar vapores inflamables o tóxicos de las sustancias en su interior. Pueden causar una explosión incluso después de haberse “limpiado”. Para más información, consultar “Recommended Safe Practices for the Preparation for Welding and Cutting of Containers and Piping That Have Held Hazardous Substances”, AWS F4.1 de la American Welding Society .

6.e. Ventilar las piezas fundidas huecas o contenedores antes de calentar, cortar o soldar. Pueden explotar.

6.f. Las chispas y salpicaduras son lanzadas por el arco de soldadura. Usar ropa adecuada que proteja, libre de aceites, como guantes de cuero, camisa gruesa, pantalones sin bastillas, zapatos de caña alta y una gorra. Ponerse tapones en los oídos cuando se suelde fuera de posición o en lugares confinados. Siempre usar gafas protectoras con protecciones laterales cuando se esté en un área de soldadura.

6.g. Conectar el cable de trabajo a la pieza tan cerca del área de soldadura como sea posible. Los cables de la pieza de trabajo conectados a la estructura del edificio o a otros lugares alejados del área de soldadura aumentan la posibilidad de que la corriente para soldar traspase a otros circuitos alternativos como cadenas y cables de elevación. Esto puede crear riesgos de incendio o sobrecalentar estas cadenas o cables de izar hasta hacer que fallen.

6.h. Ver también 1.c.

6.i. Lea y siga el NFPA 51B “ Estándar para Prevención de Incendios Durante la Soldadura, Corte y otros Trabajos Calientes”, disponible de NFPA, 1 Batterymarch Park, PO box 9101, Quincy, Ma 022690-9101.

6.j. No utilice una fuente de poder de soldadura para descongelación de tuberías.

La BOTELLA de gas puede explotar si está dañada.

7.a. Emplear únicamente botellas que contengan el gas de protección adecuado para el proceso utilizado, y reguladores en buenas condiciones de funcionamiento diseñados para el tipo de gas y la presión utilizados. Todas las mangueras, rácores, etc. deben ser adecuados para la aplicación y estar en buenas condiciones.

7.b. Mantener siempre las botellas en posición vertical sujetas firmemente con una cadena a la parte inferior del carro o a un soporte fijo.

7.c. Las botellas de gas deben estar ubicadas:

- Lejos de las áreas donde puedan ser golpeados o estén sujetos a daño físico.
- A una distancia segura de las operaciones de corte o soldadura por arco y de cualquier fuente de calor, chispas o llamas.

7.d. Nunca permitir que el electrodo, portaelectrodo o cualquier otra pieza con tensión toque la botella de gas.

7.e. Mantener la cabeza y la cara lejos de la salida de la válvula de la botella de gas cuando se abra.

7.f. Los capuchones de protección de la válvula siempre deben estar colocados y apretados a mano, excepto cuando la botella está en uso o conectada para uso.

7.g. Leer y seguir las instrucciones de manipulación en las botellas de gas y el equipamiento asociado, y la publicación P-I de CGA, “Precauciones para un Manejo Seguro de los Gases Comprimidos en los Cilindros“, publicado por Compressed Gas Association 1235 Jefferson Davis Highway, Arlington, VA 22202.

PARA equipos ELÉCTRICOS

8.a. Cortar la electricidad entrante usando el interruptor de desconexión en la caja de fusibles antes de trabajar en el equipo.

8.b. Conectar el equipo a la red de acuerdo con U.S. National Electrical Code, todos los códigos y las recomendaciones del fabricante.

8.c. Conectar el equipo a tierra de acuerdo con U.S. National Electrical Code, todos los códigos y las recomendaciones del fabricante.

Ene. 07

PRÉCAUTIONS DE SÛRETÉ

Pour votre propre protection lire et observer toutes les instructions et les précautions de sûreté specifiques qui parraissent dans ce manuel aussi bien que les précautions de sûreté générales suivantes:

Sûreté Pour Soudage A L'Arc

1. Protegez-vous contre la secousse électrique:

   a. Les circuits à l'électrode et à la piéce sont sous tension quand la machine à souder est en marche. Eviter toujours tout contact entre les parties sous tension et la peau nue ou les vétements mouillés. Porter des gants secs et sans trous pour isoler les mains.
   b. Faire trés attention de bien s'isoler de la masse quand on soude dans des endroits humides, ou sur un plancher metallique ou des grilles metalliques, principalement dans les positions assis ou couché pour lesquelles une grande partie du corps peut être en contact avec la masse.
   c. Maintenir le porte-électrode, la pince de masse, le câble de soudage et la machine à souder en bon et sûr état defonctionnement.
   d.Ne jamais plonger le porte-électrode dans l'eau pour le refroidir.
   e. Ne jamais toucher simultanément les parties sous tension des porte-électrodes connectés à deux machines à souder parce que la tension entre les deux pinces peut être le total de la tension à vide des deux machines.
   f. Si on utilise la machine à souder comme une source de courant pour soudage semi-automatique, ces precautions pour le porte-électrode s'applicuent aussi au pistolet de soudage.

2. Dans le cas de travail au dessus du niveau du sol, se protéger contre les chutes dans le cas ou on recoit un choc. Ne jamais enrouler le câble-électrode autour de n'importe quelle partie du corps.

3. Un coup d'arc peut être plus sévère qu'un coup de soliel, donc:

   a. Utiliser un bon masque avec un verre filtrant approprié ainsi qu'un verre blanc afin de se protéger les yeux du rayonnement de l'arc et des projections quand on soude ou quand on regarde l'arc.
   b. Porter des vêtements convenables afin de protéger la peau de soudeur et des aides contre le rayonnement de l'arc.
   c. Protéger l'autre personnel travaillant à proximité au soudage à l'aide d'écrans appropriés et non-inflammables.

4. Des gouttes de laitier en fusion sont émises de l'arc de soudage. Se protéger avec des vêtements de protection libres de l'huile, tels que les gants en cuir, chemise épaisse, pantalons sans revers, et chaussures montantes.

5. Toujours porter des lunettes de sécurité dans la zone de soudage. Utiliser des lunettes avec écrans lateraux dans les zones où l'on pique le laitier.

6. Eloigner les matériaux inflammables ou les recouvrir afin de prévenir tout risque d'incendie dû aux étincelles.

7. Quand on ne soude pas, poser la pince à une endroit isolé de la masse. Un court-circuit accidental peut provoquer un échauffement et un risque d'incendie.

8. S'assurer que la masse est connectée le plus prés possible de la zone de travail qu'il est pratique de le faire. Si on place la masse sur la charpente de la construction ou d'autres endroits éloignés de la zone de travail, on augmente le risque de voir passer le courant de soudage par les chaines de levage, câbles de grue, ou autres circuits. Cela peut provoquer des risques d'incendie ou d'echauffement des chaines et des câbles jusqu'à ce qu'ils se rompent.

9. Assurer une ventilation suffisante dans la zone de soudage. Ceci est particuliérement important pour le soudage de tôles galvanisées plombées, ou cadmiées ou tout autre métal qui produit des fumeés toxiques.

10. Ne pas souder en présence de vapeurs de chlore provenant d'opérations de dégraissage, nettoyage ou pistolage. La chaleur ou les rayons de l'arc peuvent réagir avec les vapeurs du solvant pour produire du phosgéne (gas fortement toxique) ou autres produits irritants.

11. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la sûreté, voir le code "Code for safety in welding and cutting" CSA Standard W 117.2-1974.

PRÉCAUTIONS DE SÛRETÉ POUR LES MACHINES À SOUDER À TRANSFORMATEUR ET À REDRESSEUR

1. Relier à la terre le chassis du poste conformement au code de l'électricité et aux recommendations du fabricant. Le dispositif de montage ou la piece à souder doit être branché à une bonne mise à la terre.

2. Autant que possible, l'installation et l'entretien du poste seront effectués par un électricien qualifié.

3. Avant de faires des travaux à l'interieur de poste, la debrancher à l'interrupteur à la boite de fusibles.

4. Garder tous les couvercles et dispositifs de sûreté à leur place.

Mar. '93

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC)

Conformidad
Los productos que muestran la marca CE cumplen con la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea del 3 de mayo, 1989 sobre la aproximación de las leyes de los Estados Miembro relacionadas con la compatibilidad electromagnética (89/336/EEC). Este equipo fue fabricado en conformidad con un estándar nacional que a su vez implementa un estándar armonizado: Estándar de Productos de Compatibilidad Electromagnética para Equipo de Soldadura de Arco EN 50 199. Asimismo, estos productos son para usarse con otro equipo de Lincoln Electric y están diseñados para uso industrial y profesional.

Introducción
Todo el equipo eléctrico genera pequeñas cantidades de emisión electromagnética. Ésta se puede transmitir a través de líneas de alimentación o radiarse a través del espacio, en forma similar a un transmisor de radio. Cuando las emisiones son recibidas por otro equipo, el resultado puede ser interferencia eléctrica. Las emisiones eléctricas pueden afectar a muchos tipos de equipo eléctrico, otro equipo de soldadura cercano, la recepción de radio y TV, máquinas controladas numéricamente, sistemas telefónicos, computadoras, etc. Mantenga en mente que puede haber presencia de interferencia y que tal vez se requieran precauciones adicionales cuando se usa una fuente de poder de soldadura en un establecimiento doméstico.

Instalación y Uso

El usuario es responsable de instalar y usar el equipo de soldadura de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Si se detectan alteraciones electromagnéticas, entonces será responsabilidad del usuario del equipo de soldadura resolver la situación con la asistencia técnica del fabricante. En algunos casos esta acción correctiva puede ser tan simple como aterrizar (conectar a tierra) el circuito de soldadura, vea la Nota. En otros casos, podría implicar construir una pantalla electromagnética que encierre a la fuente de poder y trabajo, junto con los filtros de entrada relacionados. En todos los casos, las alteraciones electromagnéticas deberán reducirse al punto donde ya no causen problemas.

Nota: el circuito de soldadura puede o no aterrizarse por razones de seguridad conforme a los códigos nacionales. El cambio de las conexiones de aterrizamiento sólo deberá ser autorizado por una persona competente que pueda evaluar si los cambios aumentarán el riesgo de lesiones, por ejemplo, al permitir rutas de regreso de corriente de soldadura paralela que puedan dañar los circuitos a tierra u otro equipo.

Evaluación del Área
Antes de instalar el equipo de soldadura, el usuario deberá hacer una evaluación de los problemas electromagnéticos potenciales en el área circunvecina. Deberá tomarse en cuenta lo siguiente:

a) otros cables de alimentación, cables de control, cables de señalización y telefónicos; por arriba, abajo y adyacentes al equipo de soldadura;
b) transmisores y receptores de radio y televisión;
c) equipo computacional y otro equipo de control;
d) equipo crítico de seguridad, por ejemplo, vigilancia del equipo industrial;
e) la salud de la gente alrededor, por ejemplo, el uso de marcapasos y equipo auditivo;
f) equipo utilizado para calibración o medición;
g) la inmunidad de otro equipo en el ambiente. El usuario deberá asegurarse de que el otro equipo que se utiliza en el ambiente es compatible. Esto puede requerir medidas de protección adicionales;
h) la hora del día en que se llevará a cabo esa soldadura u otras actividades.

L10093 3-1-96H

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC)

El tamaño del área circunvecina a considerar dependerá de la estructura del edificio y otras actividades que se lleven a cabo.

Métodos de Reducción de Emisiones

Fuente de Energía
El equipo de soldadura deberá conectarse a la fuente de energía según las recomendaciones del fabricante. Si ocurre interferencia, tal vez sea necesario tomar precauciones adicionales como la filtración de la fuente de energía. Deberá considerarse la protección del cable de alimentación del equipo de soldadura conectado permanentemente, con un conducto metálico o equivalente. La protección deberá ser eléctricamente continua por toda su longitud y conectarse a la fuente de poder de soldadura en tal forma que se mantenga un buen contacto eléctrico entre el conducto y la cubierta de la fuente de poder de soldadura.

Mantenimiento del Equipo de Soldadura
El equipo de soldadura deberá recibir mantenimiento en forma rutinaria conforme a las recomendaciones del fabricante. Todas las puertas y cubiertas de acceso y servicio deberán cerrarse y asegurarse adecuadamente cuando el equipo de soldadura esté en operación. El equipo de soldadura no deberá modificarse en ninguna forma excepto para aquellos cambios y ajustes mencionados en las instrucciones del fabricante. En particular, deberán ajustarse las aberturas de las chispas de la formación de arcos y dispositivos de estabilización, y recibir mantenimiento conforme a las recomendaciones del fabricante.

Cables de Soldadura
Los cables de soldadura deberán mantenerse tan cortos como sea posible, y estar cerca entre si, corriendo sobre o cerca del nivel del piso.

Agrupamiento Equipotencial
Deberá considerarse el agrupamiento de todos los componentes metálicos en la instalación de soldadura y adyacentes a la misma. Sin embargo, los componentes metálicos unidos a la pieza de trabajo aumentarán el riesgo de que el operador pueda recibir una descarga al tocar estos componentes y el electrodo al mismo tiempo. El operador deberá aislarse de todos los componentes metálicos agrupados.

Aterrizamiento de la Pieza de Trabajo
En los casos donde la pieza de trabajo no esté conectada a tierra para fines de seguridad eléctrica, o no esté aterrizada debido a su tamaño y posición, por ejemplo, el casco de un barco o trabajo de acero de construcción, una conexión que una la pieza de trabajo a tierra puede reducir las emisiones en algunas instancias, pero no en todas. Deberá tenerse cuidado de evitar el aterrizamiento de la pieza de trabajo si éste aumenta el riesgo de lesiones al usuario, o daña a otro equipo eléctrico. Donde sea necesario, la conexión de la pieza de trabajo a tierra deberá ser realizada a través de una conexión directa a la pieza de trabajo, pero en algunos países donde la conexión directa no es permitida, la unión deberá entonces hacerse a través de una capacitancia conveniente, seleccionada conforme a las regulaciones nacionales.

Protección y Recubrimiento
La protección y recubrimiento selectivos de otros cables y equipo en al área circundante puede aligerar los problemas de interferencia. Para aplicaciones especiales, deberá considerarse el recubrimiento de toda la instalación de soldadura.[1]

---

[1] Partes del texto anterior están contenidas en EN50199: “Estándar de Productos de Compatibilidad Electromagnética para Equipo de Soldadura de Arco.”

L10093 3-1-96H

Gracias ——— por seleccionar un producto de **CALIDAD** fabricado por Lincoln Electric. Queremos que esté orgulloso al operar este producto de Lincoln Electric Company••• tan orgulloso como lo estamos como lo estamos nosotros al ofrecerle este producto.

POLÍTICA DE ASISTENCIA AL CLIENTE

El negocio de la Lincoln Electric Company es fabricar y vender equipo de soldadura, consumibles y equipo de corte de alta calidad, Nuestro reto es satisfacer las necesidades de nuestros clientes y exceder sus expectativas. A veces, los compradores pueden pedir consejo o información a Lincoln Electric sobre el uso de sus productos. Les respondemos con base en la mejor información que tengamos en ese momento. Lincoln Electric no está en posición de garantizar o avalar dicho consejo, y no asume ninguna responsabilidad con respecto a dicha información o guía. Expresamente declinamos cualquier garantía de cualquier tipo, incluyendo cualquier garantía de conveniencia para el fin particular de algún cliente, con respecto a dicha información o consejo. Como un asunto de consideración práctica, tampoco podemos asumir ninguna responsabilidad por actualizar o corregir dicha información o consejo una vez que se ha dado, ni tampoco el hecho de proporcionar la información o consejo crea, amplía o altera ninguna garantía en relación con la venta de nuestros productos.

Lincoln Electric es un fabricante responsable, pero la selección y uso de productos específicos vendidos por el mismo está únicamente dentro del control del cliente, y permanece su sola responsabilidad. Varias variables más allá del control de Lincoln Electric afectan los resultados obtenidos al aplicar estos tipos de métodos de fabricación y requerimientos de servicio.

Sujeto a Cambio – Esta información es precisa en nuestro mejor leal saber y entender al momento de la impresión. Sírvase consultar www.lincolnelectric.com para cualquier información actualizada.

Favor de Examinar Inmediatamente el Cartón y el Equipo para Verificar si Existe Algún Daño

Cuando este equipo se envía, el título pasa al comprador en el momento que éste recibe el producto del transportista. Por lo tanto, las reclamaciones por material dañado en el envío las debe realizar el comprador en contra de la compañía de transporte en el momento en el que recibe la mercancía.

Por favor registre la información de identificación del equipo que se presenta a continuación para referencia futura. Esta información se puede encontrar en la placa de identificación de la máquina.

Producto _____

Número de Modelo _____

Número de Código o Código de Fecha_____

Número de Serie_____

Fecha de Compra_____

Lugar de Compra_____

En cualquier momento en que usted solicite alguna refacción o información acerca de este equipo proporcione siempre la información que se registró anteriormente. El número de código es especialmente importante al identificar las partes de reemplazo correctas.

Registro del Producto En Línea

- Registre su máquina con Lincoln Electric ya sea vía fax o a través de Internet.
  - Para envío por fax: Llene la forma en la parte posterior de la declaración de garantía incluida en el paquete de literatura que acompaña esta máquina y envíe por fax la forma de acuerdo con las instrucciones impresas en ella.
  - Para registro en línea: Visite nuestro **SITIO WEB en www.lincolnelectric.com.** Seleccione “Vínculos Rápidos” y después “Registro de Producto”. Por favor llene la forma y presente su registro.

Lea este Manual del Operador completamente antes de empezar a trabajar con este equipo. Guarde este manual y téngalo a mano para cualquier consulta rápida. Ponga especial atención a las diferentes consignas de seguridad que aparecen a lo largo de este manual, por su propia seguridad. El grado de importancia a considerar en cada caso se indica a continuación.

⚠ ADVERTENCIA

Este mensaje aparece cuando la información que acompaña **debe** ser seguida **exactamente** para evitar **daños personales graves** o incluso **la pérdidad de la vida**.

⚠ PRECAUCIÓN

Este mensaje aparece cuando la información que acompaña **debe** ser seguida para evitar **daños personales menos graves** o **daños a este equipo**.

Página

Instalación ..... Sección A
Especificaciones Técnicas A-1
Selección de la Ubicación Adecuada A-2
Estibación A-2
Inclinación A-2
Área Ambiental A-2
Aterrizamiento de la Máquina y Protección contra Interferencia de Alta Frecuencia A-2
Conexiones de Entrada A-3
Procedimiento de Reconexión A-3
Instalación del Enchufe de Entrada A-4
Generador del Motor de Combustión Interna A-4
Conexiones de Salida A-5
Conexión de Salida y Gas para Soldadura Tig A-5
Conexión del Cable de Trabajo A-5
Conexión de Salida para Soldadura con Electrodo Revestido A-5
Enchufe de Desconexión Rápida A-6
Conexión de Gas Protector A-6
Conexión de Control Remoto A-6

Operación ..... Sección B
Instrucciones de Seguridad B-1
Descripción General B-1
Capacidad de Soldadura B-1
Limitaciones B-1
Panel de Control Posterior B-2
Panel de Control Inferior B-2
Descripción General y Operación de la Interfaz del Usuario B-3
Pantalla LCD Dinámica B-4, B-5, B-6
Welding Parameter B-7
User Menu Set Up Parameters B-8
Parámetros del Menú de Configuración, Enfriador de Agua Cool-Arc 35 Opcional B-9, B-10
Consejos para un Arranque TIG Mejorado B-11

Accesorios ..... Sección C
Accesorios Opcionales y Equipo Compatible C-1
Instalación de Fábrica, de Campo C-1, C-2

Mantenimiento ..... Sección D
Precauciones de Seguridad D-1
Procedimiento de Descarga del Capacitor del Filtro de Entrada D-1
Mantenimiento de Rutina D-1

Localización de Averías ..... Sección E
Cómo Utilizar la Guía de Localización de Averías E-1
Guía de Localización de Averías ..... E-2 thru E-5

Diagrama de Cableado ..... Sección F

Listas de Partes P-643

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - INVERTEC® V311-T AC/DC TIG K2915-1

SALIDA NOMINAL

Alimentación		Corriente de Salida Nominal, Voltaje, Ciclo de Trabajo (104°F, 40°C)		Corriente de Entrada a Salida Nominal
Fase	Voltaje/ Hertz			
Trifásica	460/50/60	TIG	210A / 18.4V / 100% 230A / 19.2V / 60% 310A / 22.4V / 40%	7.3A 8.3A 12.3A
		ELECTRODO REVESTIDO	200A / 28.0V / 100% 220A / 28.8V / 60% 270A / 30.8V / 40%	9.6A 10.7A 13.8A
	230/50/60	TIG	210A / 18.4V / 100% 230A / 19.2V / 60% 310A / 22.4V / 30%	13.9A 15.8A 24.6A
		ELECTRODO REVESTIDO	200A / 28.0V / 100% 220A / 28.8V / 60% 270A / 30.8V / 35%	18.7A 20.9A 27.7A
	208/50/60	TIG	210A / 18.4V / 100% 230A / 19.2V / 60% 310A / 22.4V / 30%	15.3A 17.5A 27.3A
		ELECTRODO REVESTIDO	200A / 28.0V / 100% 220A / 28.8V / 60% 270A / 30.8V / 35%	20.5A 23.6A 30.8A
Monofásica	460/50/60	TIG	200A / 18.0V / 100% 220A / 18.8V / 60% 310A /22.4V / 35%	13.6A 14.9A 23.1A
		ELECTRODO REVESTIDO	190A / 27.6V / 100% 210A / 28.4V / 60% 270A / 30.8V / 35%	17.2A 19.4A 25.7A
	230/50/60	TIG	200A / 18.0V / 100% 220A / 18.8V / 60% 310A / 22.4V / 25%	21.9A 24.6A 41.5A
		ELECTRODO REVESTIDO	190A / 27.6V / 100% 210A / 28.4V / 60% 270A / 30.8V / 30%	29.2A 33.2A 47.1A
	208/50/60	TIG	200A / 18.0V / 100% 220A / 18.8V / 60% 310A / 22.4V / 25%	24.2A 27.7A 47.3A
		ELECTRODO REVESTIDO	190A / 27.6V / 100% 210A / 28.4V / 60% 270A / 30.8V / 30%	32.1A 37.3A 52.5A

RANGO DE SALIDA

Rango de Corriente de Salida	Voltaje de Circuito Abierto Máximo	Tipo de Salida
5-310 Amps	80 Volts Max.	CA/CD

TAMAÑOS RECOMENDADOS DE CABLES DE ENTRADA Y FUSIBLES PARA SALIDA MÁXIMA

Voltaje de Entrada/Frecuencia (Hz)	Tipo S, SO, STO u otro Cable de Entrada de USO EXTRA PESADO	Tamaño Máximo de Interruptores Automáticos de Demora de Tiempo o Fusibles (Amps)
208/230/460/50/60	10 AWG, 4 Conductores	60

DIMESIONES FÍSICAS

Altura	Ancho	Profundidad	Peso
17.0 in. 432 mm	11.0 in. 280 mm	24.5 in. 622 mm	Approx. 75 lbs. 34.0 kgs.

RANGOS DE TEMPERATURA

RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	RANGO DE TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO
-20°C a +40°C	-50°C a +85°C

Lea toda la sección de instalación antes de empezar a instalar.

Precauciones de Seguridad

⚠ ADVERTENCIA

La DESCARGA ELÉCTRICA puede causar la muerte.

- **Sólo personal calificado deberá llevar a cabo esta instalación.**
- **APAGUE la alimentación y desenchufe la máquina del receptáculo antes de trabajar en este equipo. Permita que la máquina descanse por 5 minutos como mínimo para permitir que los capacitores de potencia se descarguen antes de trabajar dentro de este equipo.**
- **Aíslese del trabajo y del aterrizamiento.**
- **Siempre utilice guantes de aislamiento secos.**
- **Siempre conecte el Invertec® V311-T AC/DC TIG a una fuente de energía aterrizado conforme al Código Eléctrico Nacional.**

SELECCIÓN DE LA UBICACIÓN ADECUADA

La Invertec operará en ambientes severos. Aún así, es importante seguir medidas de prevención simples a fin de asegurar una larga vida y operación confiable.

- La máquina deberá colocarse donde haya libre circulación de aire limpio en tal forma que el movimiento del aire en la parte posterior y hacia el frente no se vea restringido.

- Deberá mantenerse al mínimo la suciedad y polvo que pudieran entrar a la máquina. No observar estas precauciones puede dar como resultado temperaturas operativas excesivas y paros molestos.

ESTIBACIÓN

La Invertec® V311-T AC/DC TIG no puede estibarse.

INCLINACIÓN

Coloque la máquina directamente sobre una superficie segura y nivelada. La máquina puede caerse si no se sigue este procedimiento.

ÁREA AMBIENTAL

Mantenga la máquina seca. No la coloque sobre un piso mojado o en charcos.

ATERRIZAMIENTO DE LA MÁQUINA Y PROTECCIÓN CONTRA INTERFERENCIA DE ALTA FRECUENCIA

El Circuito de Descarga del Capacitor en el generador de alta frecuencia puede causar muchos problemas de interferencia en equipo de radio, TV y electrónico. Estos problemas pueden ser el resultado de la interferencia radiada. Métodos adecuados de aterrizamiento pueden reducirla o eliminarla.

La Invertec® V311-T AC/DC TIG ha sido probada de campo bajo las condiciones de instalación recomendadas. Cumple con los límites permisibles FCC de radiación.

La interferencia radiada se puede desarrollar en las siguientes cuatro formas:

1. Interferencia directa radiada desde la soldadora.

2. Interferencia directa radiada desde los cables de soldadura.

3. Interferencia directa radiada desde la retroalimentación a las líneas de alimentación.

4. Interferencia por la reradiación de la “recepción” de los objetos metálicos no aterrizados.

Mantener en mente estos factores e instalar el equipo conforme a las siguientes instrucciones, deberá minimizar los problemas.

1. Mantenga las líneas de alimentación de la soldadora tan cortas como sea posible, y cubra tantas como sea permisible con un conducto metálico rígido o protección equivalente por una distancia de 15.2m (50 pies). Deberá haber buen contacto eléctrico entre este conducto y el aterrizamiento del gabinete de la soldadora. Ambos extremos del conducto deberán estar conectados a un aterrizamiento enterrado y toda la longitud deberá ser continua.

2. Mantenga los cables de trabajo y electrodo tan cortos y tan cerca de sí como sea posible. Las longitudes no deberán exceder 7.6m (25 pies).

3. Asegúrese de que la antorcha y cubiertas de goma del cable de trabajo estén libres de cortaduras y fisuras que permitan la fuga de alta frecuencia. Los cables con alto contenido de goma natural, como el Stable-Arc® de Lincoln, resisten mejor las fugas de alta frecuencia que otros cables aislados con neopreno u otras gomas sintéticas.

4. Mantenga la antorcha en buenas condiciones y todas las conexiones bien apretadas para reducir la fuga de alta frecuencia.

5. La terminal de trabajo debe estar conectada a un aterrizamiento localizado dentro de diez pies de la soldadora, usando uno de los siguientes métodos.

   a) Un tubo de agua subterráneo metálico en contacto directo con la tierra por diez pies o más.

   b) Un tubo galvanizado de 19mm (3/4”), o una varilla sólida de hierro, cobre o acero galvanizado de 16mm (5/8”) enterrada por lo menos ocho pies.

   La conexión a tierra deberá hacerse en forma segura y el cable de aterrizamiento deberá ser tan corto como sea posible usando cable del mismo tamaño que el cable de trabajo, o mayor. Un aterrizamiento al conducto eléctrico del armazón del edificio o a lo largo del sistema de tuberías puede dar como resultado reradiación, convirtiendo efectivamente estos elementos en antenas radiantes.

6. Mantenga todos los paneles en su lugar en forma segura.

7. Todos los conductores eléctricos dentro de 15.2m (50 pies) de la soldadora deberán cubrirse con conductos metálicos rígidos aterrizados o protección equivalente. Por lo general, los conductos metálicos flexibles no son adecuados.

8. Cuando la soldadora está dentro de un edificio metálico, se recomiendan varios aterrizamientos eléctricos enterrados (como en el inciso 5b anterior) alrededor de la periferia del edificio.

No observar estos procedimientos de instalación recomendados puede causar problemas de interferencia de radio o TV.

CONEXIONES DE ENTRADA

Asegúrese de que el voltaje, fase y frecuencia de la entrada sean como se especifica en la placa de capacidades, localizada en la parte inferior de la máquina.

⚠ ADVERTENCIA

La DESCARGA ELÉCTRICA puede causar la muerte.

- **Haga que un electricista calificado instale y dé servicio a este equipo.**
- **APAGUE la alimentación y desenchufe la máquina del receptáculo antes de trabajar en este equipo.**
- **Permita que la máquina descanse por lo menos 5 minutos, a fin de que los capacitores de energía se descarguen antes de trabajar dentro del equipo.**
- **No toque las partes eléctricamente calientes.**
- **La máquina debe estar enchufada a un receptáculo que esté aterrizado conforme al Código Eléctrico Nacional y códigos locales.**
- **No remueva ni obstruya el objetivo del pin de aterrizamiento del cable de alimentación.**

PROCEDIMIENTO DE RECONEXIÓN

La Invertec® V311-T AC/DC TIG se reconecta automáticamente ya sea al suministro de 208V, 230V o al de 460V.

Fusione el circuito de entrada con los fusibles de demora de tiempo o interruptores automáticos tipo demora[1]. Usar fusibles o interruptores automáticos más pequeños que los recomendados puede dar como resultado interrupciones “incómodas” de las corrientes de entrada de la soldadora, aún cuando no se esté soldando a altas corrientes.

La Invertec® V311-T AC/DC TIG se recomienda para usarse en un circuito derivado individual.

[1] También conocidos como interruptores automáticos de tiempo inverso o térmicos/magnéticos. Estos interruptores tienen una demora en la acción de apertura que disminuye a medida que la magnitud de la corriente aumenta.

INSTALACIÓN DE LOS ENCHUFES DE ENTRADA

CONEXIÓN DEL CABLE DE ALIMENTACIÓN

Se proporciona un cable de alimentación de 10 pies que está conectado dentro de la máquina. Siga las instrucciones de conexión del cable de alimentación.

Entrada Monofásica

Conecte el cable verde a tierra conforme al Código Eléctrico Nacional.
Conecte los cables negro y rojo a la alimentación.
Envuelva el cable blanco con cinta para proporcionar un aislamiento de 600V.

Entrada Trifásica

Conecte el cable verde a tierra conforme al Código Eléctrico Nacional.
Conecte los cables negro, rojo y blanco a la alimentación.

⚠ ADVERTENCIA

- **No conectar el cableado como se indica puede provocar lesiones personales o daños al equipo. Deberá ser instalado o revisado sólo por un eléctrico o persona calificada.**

En todos los casos, el cable a tierra verde o verde/amarillo deberá conectarse al pin de aterrizamiento del enchufe, usualmente identificable por un tornillo verde.

Los enchufes de entrada deberán cumplir con el Estándar para Enchufes de Entrada y Receptáculos UL498.

Se considera que el producto es aceptable para usarse sólo cuando un enchufe como el especificado se conecta adecuadamente al cable de alimentación.

Para utilizarse en motores de combustión interna, recuerde las restricciones anteriores de generación de entrada y la siguiente precaución.

GENERADOR DE MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

La Invertec® V311-T AC/DC TIG se puede operar con generadores de motor de combustión interna, siempre y cuando el auxiliar de 230 voltios cumpla con las siguientes condiciones:

- El voltaje pico de forma de onda de CA es menor de 400 voltios.
- La frecuencia de forma de onda de CA está entre 45 y 65Hz.

Los siguientes motores de combustión interna de Lincoln satisfacen estas condiciones cuando funcionan en el modo de alta velocidad::

- Ranger 250, 305
- Vantage 300, 400, 500

Algunos motores de combustión interna no cumplen con estas condiciones (por ejemplo, Miller Bobcats, etc). No se recomienda operar la Invertec® V311-T AC/DC TIG con motores de combustión interna que no satisfacen estos requerimientos. Dichos motores pueden generar niveles de alto voltaje inaceptables para la fuente de poder de la Invertec® V311-T AC/DC TIG.

CONEXIONES DE SALIDA

⚠ ADVERTENCIA

La DESCARGA ELÉCTRICA puede causar la muerte.

- **Aíslese del trabajo y tierra.**
- **"Apague" el Interruptor de línea de entrada de la Invertec® V311-T AC/DC TIG antes de conectar o desconectar los cables de salida u otro equipo.**
- **Mantenga el portaelectrodo, antorcha TIG y aislamiento de los cables en buenas condiciones y en su lugar.**
- **No toque las partes eléctricamente vivas o el electrodo con la piel o ropa mojada.**

CONEXIÓN DE SALIDA Y GAS PARA SOLDADURA TIG (FIGURA A.1)

La soldadora incluye los Conectores Twist-Mate de Antorcha TIG y de cable de trabajo. Para conectar los cables, "APAGUE" el Interruptor de Encendido. Conecte el enchufe Twist-Mate del cable de la antorcha en el Receptáculo de Salida del Electrodo/Gas de CD (-) al frente de la soldadora y gírelo a la derecha hasta que esté apretado. (No apriete de más). Esta es una terminal de conexión rápida y también proporciona la conexión de gas para el gas protector que va a la antorcha.

⚠ ADVERTENCIA

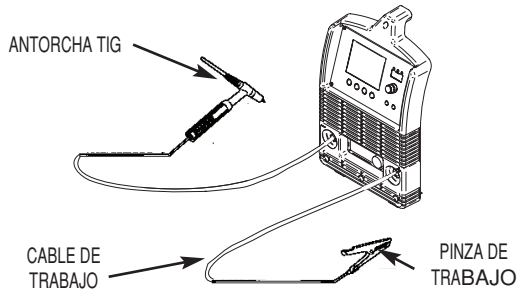
Para evitar recibir una descarga de alta frecuencia, mantenga la antorcha TIG y el aislamiento de los cables en buenas condiciones.

CONEXIÓN DEL CABLE DE TRABAJO

A continuación, conecte el cable de trabajo a la terminal de salida "+" en la misma forma.

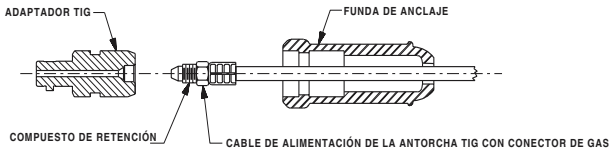
A fin de minimizar la interferencia de alta frecuencia, consulte la sección **Aterrizamiento de la Máquina y Protección contra Interferencia de Alta Frecuencia** de este manual para conocer el procedimiento adecuado de aterrizamiento de la pinza y pieza de trabajo.

FIGURA A.1



Esta unidad no incluye a la antorcha TIG, pero es posible comprar una en forma separada. La sección de accesorios de este manual menciona una lista de antorchas TIG y Paquetes de Arranque de Antorcha TIG de Lincoln que se recomiendan usar con esta máquina; sin embargo, se puede utilizar cualquier antorcha TIG similar. Para conectar el Enchufe Twist-Mate a una Antorcha Lincoln, deslice la funda de goma sobre el cable de la antorcha (agrande la abertura de la funda si es necesario), atornille firmemente el conector del cable de la antorcha en el conector metálico, y deslice la funda de nuevo sobre el conector.

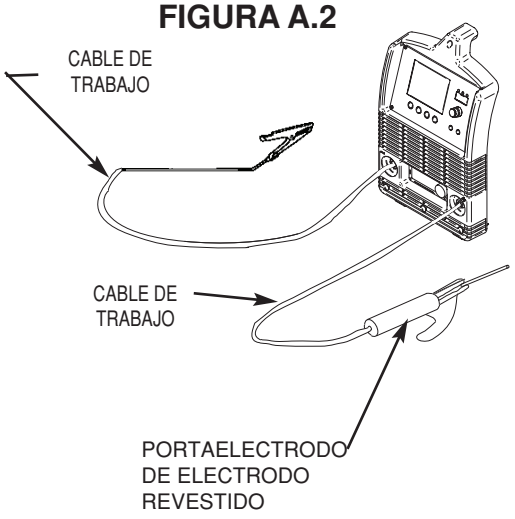
CONEXIÓN DE SALIDA PARA SOLDADURA



CON ELECTRODO REVESTIDO (FIGURA A.2)

Primero determine la polaridad de electrodo adecuada para el electrodo que se está utilizando. Consulte los datos del electrodo para obtener esta información. Después, conecte los cables de salida a las terminales de salida que corresponden a esta polaridad. Por ejemplo, para la soldadura de CD (+), conecte el cable del electrodo (que a su vez está conectado al portaelectrodo) a la terminal de salida "+", y el cable de trabajo (que a su vez está conectado a la pinza de trabajo) a la terminal de salida "-". Inserte el conector alineando la entrada con las entradas, y gire a la derecha hasta que la conexión esté bien apretada. No apriete de más.

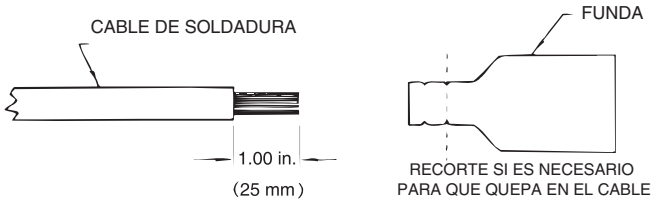
FIGURA A.2



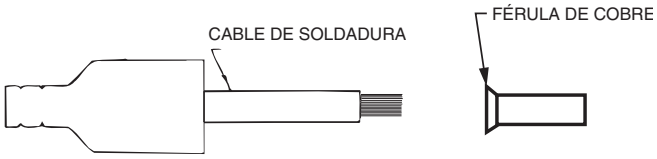
ENCHUFE DE DESCONEXIÓN RÁPIDA (PARA CABLE DE ELECTRODO REVESTIDO Y DE TRABAJO)

Se utiliza un sistema de desconexión rápida para las conexiones de cable de soldadura. El cable de electrodo revestido necesitará tener un enchufe instalado.

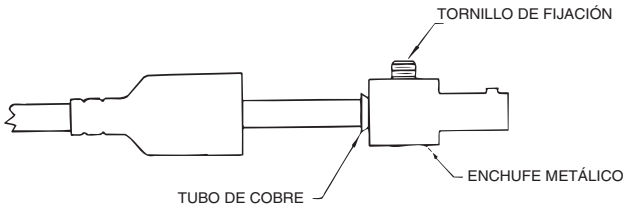
1. Corte la terminal del cable de soldadura, si hay.
2. Remueva 25 mm (1.00 pulgada) del aislamiento del cable de soldadura.
3. Deslice la funda de goma sobre el extremo del cable. Es posible recortar el extremo de la funda para igualarlo al diámetro del cable. Utilice jabón u otro lubricante no basado en petróleo para ayudar a deslizar la funda sobre el cable, si es necesario.



4. Inserte las hebras de cobre en la férula.



5. Deslice la férula de cobre dentro del enchufe metálico.
6. Apriete el tornillo de fijación para colapsar el tubo de cobre. El tornillo debe aplicar presión sobre el cable de soldadura. La parte superior del tornillo de fijación quedará muy por debajo de la superficie del enchufe de bronce después de apretar.



7. Deslice la funda sobre el enchufe metálico. La funda de goma debe colocarse en tal forma que cubra completamente todas las superficies eléctricas después de que el enchufe queda asegurado en el receptáculo.

CONEXIÓN DEL GAS PROTECTOR

Obtenga el gas protector inerte necesario. Conecte el cilindro de gas con un regulador de presión y medidor de flujo. Instale la manguera de gas entre el regulador y la entrada de gas (localizada atrás de la soldadora). La entrada de gas tiene un hilo hembra derecho 5/16-18; CGA #032.

⚠ ADVERTENCIA

Si sufre algún daño, el CILINDRO puede explotar.

- **Mantenga el cilindro en posición vertical y encadenado a un soporte.**
- **Mantenga el cilindro alejado de las áreas donde podría dañarse.**
- **Nunca permita que la antorcha o electrodo de soldadura toque al cilindro.**
- **Mantenga el cilindro lejos de los circuitos eléctricos vivos.**

CONEXIÓN DEL CONTROL REMOTO

El frente del gabinete central inferior proporciona un receptáculo de control remoto para conectar un control remoto a la máquina. Consulte la sección Accesorios Opcionales de este manual para conocer otros controles remotos disponibles.

Lea y comprenda toda esta sección antes de operar la máquina.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

⚠ ADVERTENCIA

La DESCARGA ELÉCTRICA puede causar la muerte.

- **No toque las partes eléctricamente vivas como las terminales de salida, electrodos o cableado interno.**
- **No toque las partes eléctricamente vivas como las terminales de salida, electrodos o cableado interno**
- **Siempre use guantes aislantes secos.**

Los HUMOS Y GASES pueden resultar peligrosos.

- **Mantenga su cabeza alejada de los humos.**
- **Use ventilation or exhaust to remove fumes from breathing zone.**

Las CHISPAS DE SOLDADURA, CORTE y DESBASTE pueden provocar un incendio o explosión.

- **Mantenga el material inflamable alejado.**
- **No suelde, corte o desbaste en contenedores que hayan albergado combustibles.**

Los RAYOS DEL ARCO pueden quemar.

- **Utilice protección para los ojos, oídos y cuerpo.**

Sólo personal calificado deberá operar este equipo. Observe toda la información de seguridad a lo largo de este manual.

DESCRIPCIÓN GENERAL

La Invertec® V311-T AC/DC TIG es una fuente de poder industrial de soldadura de arco de 310 amps, que utiliza una alimentación monofásica o trifásica para producir salida de corriente constante. La respuesta de soldadura ha sido optimizada para electrodo revestido (SMAW) y TIG (GTAW). La unidad es ideal para aplicaciones industriales donde la portabilidad, alta eficiencia y desempeño de arco premium son importantes.

La Invertec® V311-T AC/DC TIG es una fuente de poder que puede realizar los siguientes tipos de soldadura con excelentes resultados:

- TIG de CA con formas de onda cuadradas, sinusoidales y triangulares.
- TIG de CD (con alta frecuencia o Arranque TIG de Inicio al Contacto).
- Electrodo Revestido de CD y CA

CAPACIDAD DE SOLDADURA

La Invertec® V311-T AC/DC TIG está clasificada a 310 amps, 22.4 voltios, y a un ciclo de trabajo del 40% en una base de 10 minutos. Es capaz de ciclos de trabajo más altos a corrientes de salida más bajas. Si el ciclo de trabajo se excede, un protector térmico apaga la salida hasta que la máquina se enfría. Para otras salidas nominales, vea las Especificaciones Técnicas en A-1.

La Invertec® V311-T AC/DC TIG se recomienda para soldadura con electrodo revestido con electrodos populares como Fleetweld 5P y 5P+ (E6010), Fleetweld 35 (E6011), Fleetweld 37 (E6013), Fleetweld 180 (E6011) y Excalibur 7018.

LIMITACIONES

La Invertec® V311-T AC/DC TIG no se recomienda para descongelación de tuberías.

PANEL DE CONTROL POSTERIOR (FIGURA B.1)

⚠ ADVERTENCIA

- **I1: El interruptor de Apagado/Encendido enciende la alimentación eléctrica de la soldadora. Tiene dos posiciones, "O" apagado, y "I" encendido.**

---

* Con "**I1**" en la posición "**I**" (ENCENDIDO), la máquina de soldadura entra en operación y se genera voltaje entre las Terminales positiva (+) y negativa (-) en la soldadura con electrodo revestido. En TIG, el proceso de soldadura necesita un comando de cerrar gatillo en la conexión de control remoto. (Normalmente a través de un Interruptor de Inicio de Arco o Control de Pie).

* La soldadora está conectada a la fuente de energía incluso si "I1" (Interruptor de Encendido) está en la posición "O" (apagado) y, por lo tanto, hay partes eléctricamente vivas dentro de la fuente de poder. Siga cuidadosamente las instrucciones que se proporcionan en este manual.

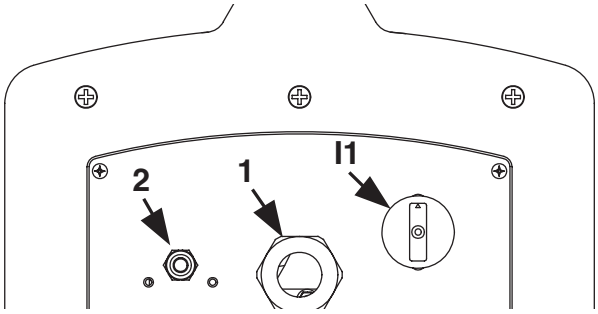


FIGURA B.1

* **1** : Cable de alimentación
* **2** : Conexión de gas
  I1 : Interruptor de Encendido

PANEL DE CONTROL INFERIOR (FIGURA B.2)

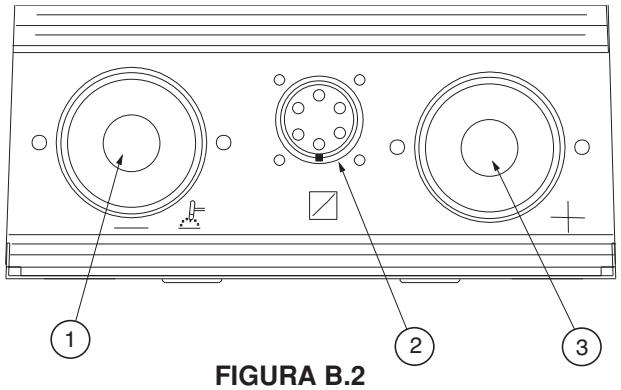


FIGURA B.2

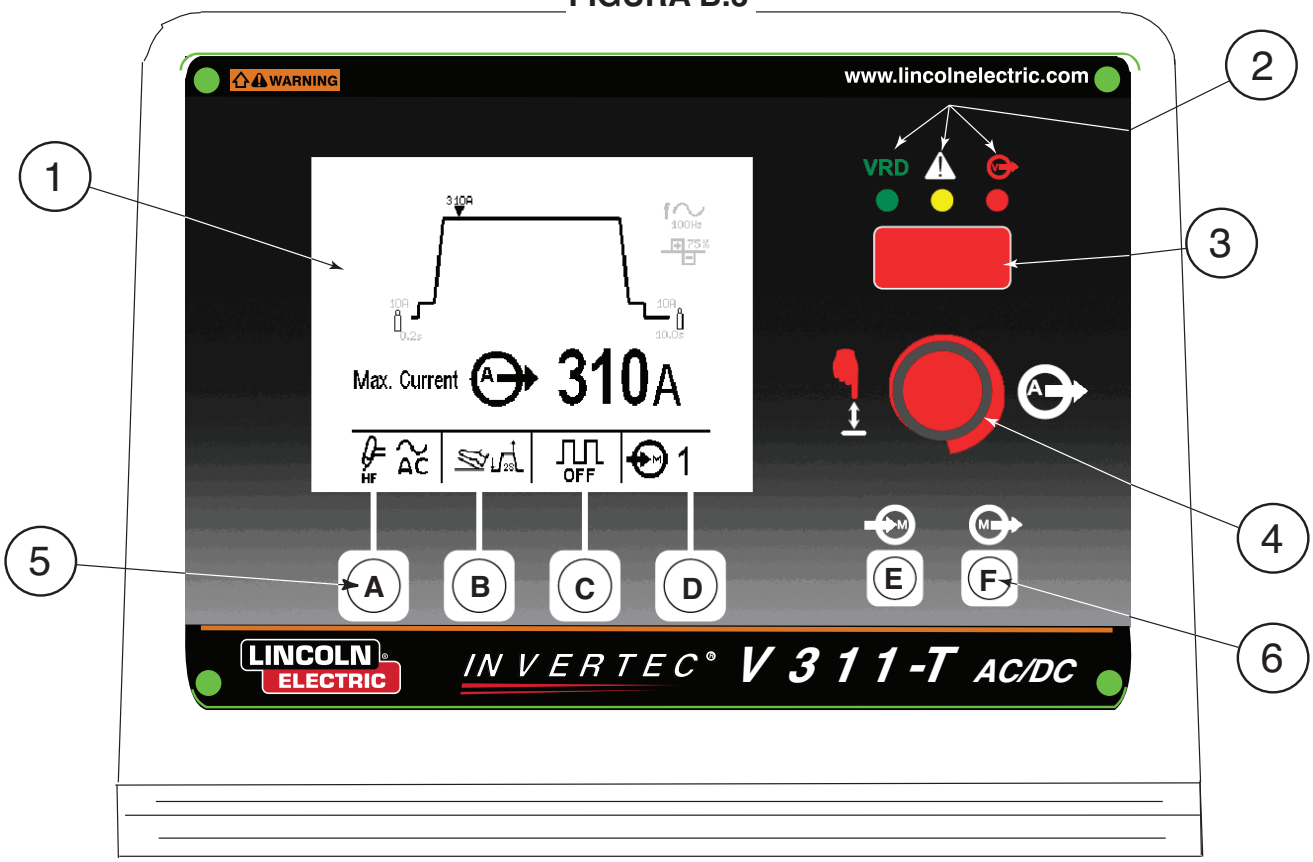
1. **Conexión del Electrodo (Negativa)** - Para desconexión rápida utilizando los enchufes de cable Twist-Mate con paso de gas para Antorchas TIG.

2. **Conector del Control Remoto** - Para la conexión de un Control de Pie, de Mano o Interruptor de Inicio de Arco de Lincoln. Para las opciones disponibles, vea la sección de ACCESORIOS.

3. **Conexión del Electrodo (Positiva)** - Para el sistema de desconexión rápida utilizando los enchufes de cable Twist-Mate.

DESCRIPCIÓN GENERAL Y OPERACIÓN DE LA INTERFAZ DEL USUARIO:

FIGURA B.3



La Interfaz de Usuario de Invertec® V311-T AC/DC TIG consta de lo siguiente (Consulte la Figura B.3):

1. PANTALLA LCD DINÁMICA

2. LUCES LED DE ESTADO

a. VRD Encendido (Dispositivo de reducción de Voltaje) Luz de Estado- El dispositivo de reducción de voltaje se puede habilitar desde el menú de configuración para establecer un límite de voltaje de salida que reduzca el voltaje de circuito abierto de salida a un nivel más seguro cuando se esté soldando. Si se habilita cuando la máquina está inactiva en modo de electrodo revestido, se iluminará la luz verde de encendido de VRD para indicar que el voltaje se ha reducido por debajo del límite establecido. Si el dispositivo VRD no se habilita (configuración predeterminada de fábrica) desde el menú de configuración o mientras se suelda, la luz de apagado roja de VRD se iluminará para mostrar que hay un voltaje de salida presente por arriba del límite.

Nota: La luz de encendido verde de VRD se iluminará en el modo TIG hasta que la salida se active aún cuando VRD esté inhabilitado. También observe que habilitar VRD para reducir el voltaje de salida puede dificultar el inicio de un electrodo revestido.

b. Alarma General – LED Amarillo que se ilumina cuando se presenta una falla con la fuente de poder o enfriador opcional, como exceso de temperatura, bloqueo de anticongelante, etc.

c. Salida Encendida (No VRD) – Esta luz de estado se iluminará en rojo cada vez que la salida esté eléctricamente caliente y el nivel de voltaje esté por arriba del valor límite VRD.

3. Pantalla LED de siete segmentos (H)

4. BOTÓN/CODIFICADOR GIRATORIO

5. BOTONES DE MODO (A-D)

a. Modo de Soldadura **(A)**
b. Modo de Gatillo **(B)**
c. Modo Pulsante TIG **(C)**
d. Selección de Ubicación de Memoria **(D)**

6. BOTONES (E, F)

e. Guardar Memoria **(E)**
f. Invocación de Memoria **(F)**

PANTALLA LCD DINÁMICA

La pantalla dinámica está dividida en varias secciones (Consulte la Figura B.4):

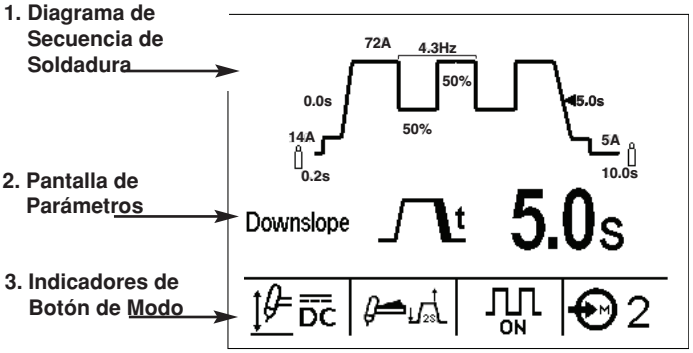


Figura B.4

1. El **Diagrama de Secuencia de Soldadura** muestra los diversos parámetros que se pueden seleccionar y ajustar, así como sus valores preestablecidos. A medida que se oprime el botón/ codificador giratorio, un indicador triangular parpadeante marcará en negritas el parámetro ajustable en el diagrama de secuencia. En forma secuencial, se pasará al próximo parámetro seleccionado cada vez que se oprima el codificador. Girar el codificador de botón cambiará el valor del parámetro seleccionado. La pantalla es dinámica en el sentido que ajustar el parámetro seleccionado cambia dinámicamente la forma del diagrama de secuencia. Después de 5 segundos de inactividad, el parámetro seleccionado regresará en forma predeterminada al parámetro de amps de salida de soldadura. Aplanar el botón de nuevo recordará el último parámetro seleccionado e iniciará el desplazamiento secuencial a partir de ese parámetro. .

Existen tres tipos de Diagrama de Secuencia:

- ELECTRODO REVESTIDO (Vea la Figura B.4a)
- TIG (Vea la Figura B.4b)
- PTIG Pulsante (Vea la Figura B.4c)

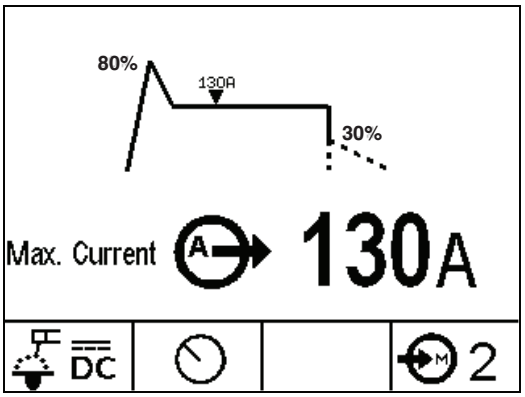


Figura B.4a

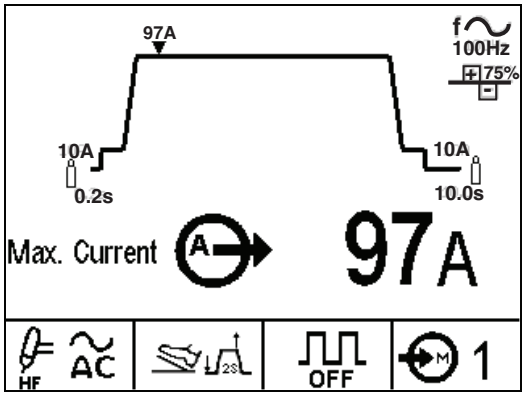


Figura B.4b

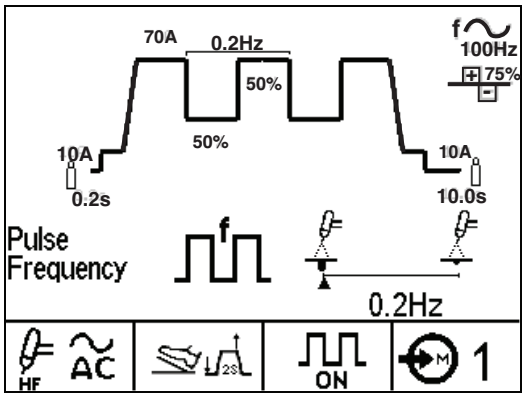


Figura B.4c

2. La **Sección de Pantalla de Parámetros** muestra el icono de pantalla y valor preestablecido del parámetro seleccionado. A fin de cambiar el valor, gire el botón/codificador giratorio. Algunos parámetros como la Frecuencia de CA (AC Frequency) tienen una Pantalla de Iconos Mejorados que muestra el efecto del parámetro variable en el arco y/o perfil de cordón de soldadura. A medida que se ajustan estos parámetros se moverá in indicador entre el icono mínimo y máximo para mostrar el efecto relativo de ese parámetro. La Frecuencia Pulsante (Pulse Frequency) que se muestra en la Figura B.4c es un ejemplo de la pantalla de iconos mejorados. Para una lista de los Iconos Mejorados, consulte la Tabla B.1.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	
	MÍNIMO	MÁXIMO
FRECUENCIA DE CA (AC FREQUENCY)		
BALANCE DE CA (AC BALANCE)		
PULSE FREQUENCY (FRECUENCIA PULSANTE)		
ARRANQUE EN CALIENTE (HOT START)		
FUERZA DEL ARCO (ARC FORCE)		

Tabla B.1

3. Los **Botones de Modo e Indicadores** muestran la selección actual hecha por los botones de soldadura correspondientes (A-F). Para una lista completa de parámetros y sus rangos, consulte la Tabla B.2. A continuación, se encuentra una lista de la función de cada botón y pantalla:

A. MODOS DE SOLDADURA	
HF DC	TIG de CD – Soldadura TIG de CD con iniciación de arco de alta frecuencia
HF AC	TIG de CA – Soldadura TIG de AC con iniciación de arco de alta frecuencia.
DC	TIG de Inicio al contacto de CD – Soldadura TIG de CD con iniciación de arco tig al levante.
DC	Modo agresivo de electrodo – Para electrodos celulósicos como los Exx10.
DC	Modo suave de electrodo – Para electrodos de Bajo Hidrógeno E7018.
AC	Modo de Electrodo Revestido de CA – Para Electrodos Revestidos de CA.

Tabla B.2

B. MODOS DE GATILLO TIG

Dos Pasos con Interruptor de Inicio de Arco - Este modo está disponible en los modos local o remoto pero se utiliza típicamente con un interruptor de inicio de arco. Aplanar el interruptor de inicio de arco iniciará el arco al nivel de la corriente de inicio y aumentará la salida a la corriente máxima en el periodo que se estableció en el tiempo de pendiente arriba. Soltar el interruptor hará que el amperaje de salida disminuya a la corriente final en el tiempo de pendiente abajo, y después apagará la salida. En este modo, las corrientes de inicio y fin se pueden establecer en forma independiente, y los tiempos de pendiente arriba y abajo son ajustables. (Consulte la Figura B.5)

Dos Pasos con Pedal – Este modo está sólo disponible cuando la máquina detecta que un dispositivo de control de amperaje remoto está enchufado. Se utiliza cuando un control de mano o pie está conectado. Cuando se selecciona este modo de gatillo, las pendientes arriba y abajo se establecen en cero y no son ajustables ya que el operador las ajusta manualmente, aumentando o disminuyendo la corriente de soldadura utilizando el control. Las corrientes de inicio y fin están vinculadas y están representadas por un parámetro llamado Corriente Mínima. (Consulte la Figura B.5)

Cuatro Pasos - Se pretende que este modo se utilice con un interruptor de inicio de arco. No funcionará adecuadamente en modo remoto con un control de pie o mano enchufado. En la operación de cuatro pasos, aplanar un interruptor de inicio de arco hará que la máquina inicie el arco al nivel de corriente de inicio. Cuando se suelta el interruptor, la máquina aumentará a la corriente máxima en el tiempo de pendiente arriba. Aplanar de nuevo el interruptor de inicio de arco hace que la salida disminuya al nivel de corriente final en el tiempo de pendiente abajo. Finalmente, soltar el interruptor de inicio de arco hace que el arco se apague. (Consulte la Figura B.6)

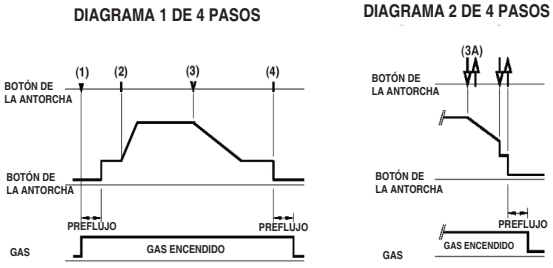


FIGURA B.6 SECUENCIA DE OPERACIÓN DE 4 PASOS

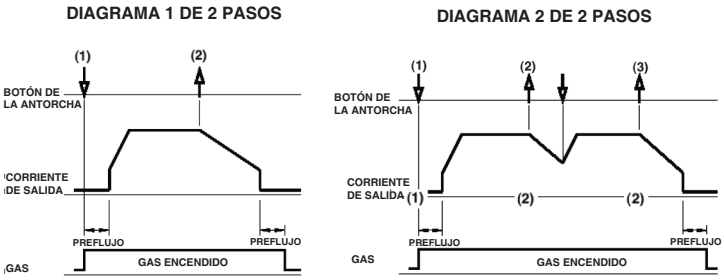


FIGURA B.5 SECUENCIA DE OPERACIÓN DE 2 PASOS

Corriente de Dos Niveles – (Si se Habilita desde el Menú de Configuración) Aplanar y liberar un interruptor de inicio de arco iniciará el arco al nivel de corriente A1. Aplanar y soltar de nuevo este interruptor pasará al nivel de corriente A2. Cada vez que se aplane y suelte el interruptor, se alternará entre A1 y A2. Mantener aplanado el interruptor iniciará la pendiente abajo hasta llegar al nivel de corriente final, y liberar el gatillo extinguirá en arco.

Temporizador de Punteo- (Si se Habilita desde el Menú de Configuración) Seleccionar este modo de gatillo habilitará una configuración de parámetro de punteo para que se muestre en pantalla como un parámetro de soldadura. Una vez que se ha establecido el arco, la máquina soldará por el periodo establecido en la configuración del parámetro de temporizador de punteo. La máquina seguirá la funcionalidad de dos pasos en el sentido que se podrán ajustar la corriente de inicio, pendiente arriba, pendiente abajo y corriente final.

MODOS DE GATILLO DE ELECTRODO REVESTIDO

Local - En este modo, la máquina ignora cualquier control remoto que esté enchufado. La máquina soldará en el valor preestablecido que se configuró en el panel de la máquina.

Remoto - Permite que el amperaje se establezca con un potenciómetro remoto.

C. MODOS PULSANTES TIG

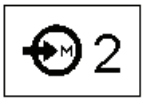
Pulsación Encendida - Enciende la soldadura pulsante en el modo TIG. Cambia el diagrama de secuencia a TIG Pulsante y permite el ajuste de los siguientes parámetros agregados:

- Frecuencia Pulsante
- % Tiempo Pico
- Corriente de Respaldo

Pulsación Apagada - Apaga la soldadura pulsante en TIG.

D, E, y F. Operación de Memoria – Al oprimir y liberar el botón de ubicación de memoria (D), podrá desplazarse por las ubicaciones de memoria 1 a 10. Cuando se invoca o guarda una memoria, la pantalla de ubicación de memoria cambiará a texto inverso indicando que los parámetros de memoria de corriente están activos.

Pantalla Normal (Sin Seleccionar)



Pantalla Inversa (Seleccionada)

Guardar en la Memoria

- Presione y lleve a cabo la memoria excepto el botón **(E)** hasta que el indicador de la exhibición de la posición de memoria **(D)** cambia a un texto reverso que indica que los parámetros actuales están los que esta' en la memoria activamente seleccionada.

Invocación de Memoria

- Presione y sostenga el botón de memoria de la memoria **(F)** hasta que el indicador de la exhibición de la posición de memoria **(D)** cambia al texto invertido que indica que los parámetros almacenados están recordados activamente.

  Cuando los parámetros de memoria se seleccionan activamente, el indicador de pantalla permanecerá invertido hasta que se cambie un parámetro de soldadura con la perilla del codificador o hasta que se prima el botón de ubicación de memoria para desplazarse a una ubicación de memoria diferente

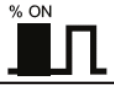
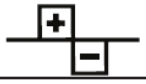
Operación Local/Remota – La Invertec® V311-T AC/DC TIG, cuando está en modo TIG, detecta automáticamente cuando la máquina tiene un dispositivo remoto conectado en el conector tipo MS de 6 pines – como un control colgante remoto o un control de pie. Si se conecta un dispositivo remoto, la máquina funcionará automáticamente en modo remoto. Si no se conecta ningún dispositivo, la máquina funcionará en modo local.

En modo remoto, la operación de la máquina es ligeramente diferente dependiendo de si el dispositivo remoto es un control de mano o un control colgante. A fin de permitir que la máquina sepa qué tipo de dispositivo está conectado, el operador debe seleccionar el dispositivo adecuado con el botón de modo de gatillo. (Vea las descripciones de modo de gatillo anteriores para obtener detalles sobre la diferencia). En modo de electrodo revestido, el Segundo botón en el panel de control selecciona manualmente la operación local o remota. Esto se requiere para que el usuario no tenga que desconectar un control de pie a fin de utilizar la máquina en modo de ELECTRODO REVESTIDO.

PARÁMETROS DE SOLDADURA

Los siguientes parámetros se pueden ajustar en la Invertec® V311-T AC/DC TIG. (Vea la Tabla B.3)

Tabla B.3

Símbolo del Parámetro	Nombre del Parámetro	Rango del Parámetro		
		unidad	Mín	Máx
	Preflujo	Segs	0	5
	Corriente Inicial	Amps	Min.	Pico
	Corriente Final	Amps	Min	Pico
	Corriente Mín.	Amps	Min	Pico
	Pendiente Arriba	Segs	0	10
	Pendiente Abajo	Segs	0	10
	Tiempo de Punteo	Segs	Apag.	10
	Corriente Máx.	Amps	5	310
	Frecuencia Pulsante	Hz	0.20	2500
	Corriente de Respaldo	%Amps	5%	95%
	% Tiempo Pico	%	5	95
	Postflujo	Segs	0	60
	Frecuencia de CA	Hz	20	200
	Balance de CA	% EN	35	85
	Arranque en Caliente	%	0	500
	Fuerza del Arco	%	0	500

PARÁMETROS DEL MENÚ DE CONFIGURACIÓN DEL USUARIO

Es posible modificar numerosos parámetros adicionales a través del Menú de Configuración. A fin de acceder este menú, mantenga oprimido la perilla del codificador giratorio por varios segundos hasta que aparezcan la siguiente pantalla: (Vea la figura B.7)

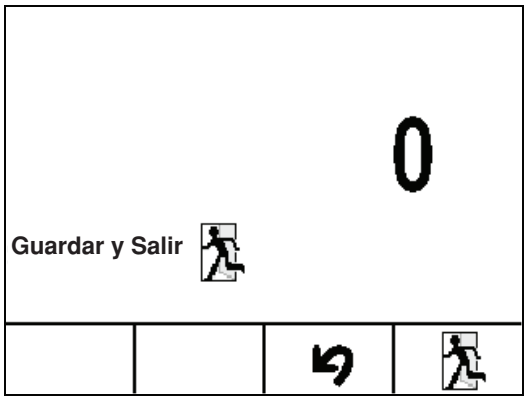


FIGURA B.7

Girar la perilla del codificador lo desplazará a través de los parámetros de configuración que se muestran en la Tabla B.4. Los parámetros seleccionados se cambian en una de dos formas:

Para parámetros como la corriente de respaldo (que se muestra en la Figura B.7a) el cambio se hace con el botón de modo. En este ejemplo, es posible escoger entre configurar la corriente de respaldo como un % o como amperaje absoluto. Otros parámetros como la forma de onda seleccionable (que se muestra en la Figura B.7b) se cambian oprimiendo la perilla del codificador hasta que el parámetro parpadea. Girar la perilla cambia el parámetro y después este cambio se guarda oprimiendo de nuevo la perilla del codificador. Una vez que se han hecho todos los cambios, puede salir y guardar oprimiendo el botón de icono de salida o puede salir del menú de configuración sin guardar sus cambios oprimiendo el botón de flecha

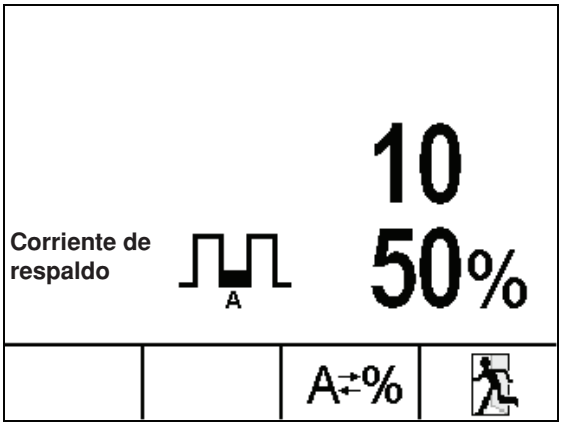


FIGURA B.7a

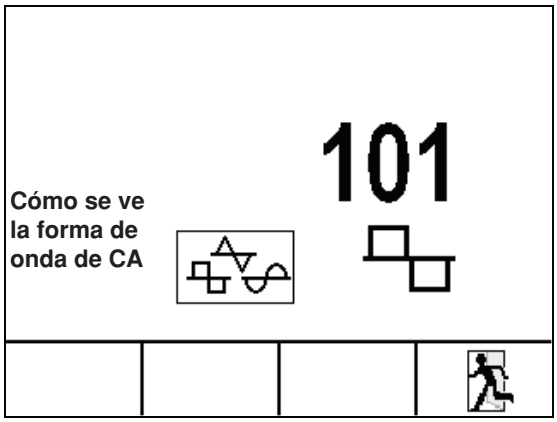
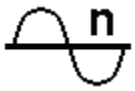
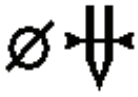


FIGURA B.7b

TABLA B.4 PARÁMETROS DEL MENÚ DE CONFIGURACIÓN

Símbolo del Parámetro	Selección/Valor Predeterminado*	Número de Parámetro	Descripción
Vea la Figura B.7		0	Salida del Menú de Configuración
0	NA	1	Restablecer Todos los Parámetros
A	% * Amps	3	Unidad de Configuración de Corriente de Inicio
A2	% Amps*	8	Unidad de Configuración 2 de Corriente de Dos Niveles
A	% * Amps	10	Unidades de Corriente de Respaldo Pulsante
A	% Amps*	17	Unidad de Configuración de Corriente Final
A DC HF	15 amps*	307	CORRIENTE DE INICIO DE ARCO DE AF TIG DE CD
A DC	30 amps*	306	CORRIENTE DE INICIO DE ARCO TIG AL LEVANTE DE CD
A AC HF	30 amps*	307	CORRIENTE DE INICIO DE ARCO TIG DE AF DE CA
2S	Habilitado* Inhabilitado	214	Reinicio de gatillo de 2 pasos
4S	Habilitado* Inhabilitado	215	Reinicio de gatillo de 4 pasos
	Cuadrado* Seno Triángulo	101	Forma de Onda de CA
A1/A2	Habilitado Inhabilitado*	998	Gatillo de Dos Niveles
	Habilitado Inhabilitado*	999	Gatillo de Temporizador de Punteo
VRD	Apagado* Habilitado a 12V Habilitado a 20V Habilitado a 30V	201	Límite VRD
		500	No se Usa
	0 a 10 10*	552	Volumen de Bocina
	-20 a 20 10*	553	Contraste de Pantalla
	Inglés* Francés Español	554	Lenguaje de Pantalla

TABLA B.4 PARÁMETROS DEL MENÚ DE CONFIGURACIÓN (CONTINUACIÓN)

Símbolo del Parámetro	Selección/Valor Predeterminado*	Número de Parámetro	Descripción
	Pantalla Apagada Pantalla en LED de 7 Segmentos Pantalla*	751	Corriente de Salida en Pantalla
	Pantalla Apagada* Pantalla en LED de 7 Segmentos Pantalla	752	Voltaje de Salida en Pantalla
	Pantalla Apagada* Pantalla en LED de 7 Segmentos Pantalla	753	Fase de Entrada en Pantalla
	Pantalla Apagada* Pantalla en LED de 7 Segmentos Pantalla	754	Voltaje de Entrada en Pantalla
	Esta función establece el límite de energía de arranque inicial. Establezca este número a una configuración más alta que el valor predeterminado de fábrica si es necesario mejorar el arranque de electrodos de tungsteno de diámetro grande. Configuración manual de energía inicial de 0.5 a 1.0. 1.2 a 5.0 = Límite de incremento máximo. (Vea Nota) **Nota:** La máquina intentará iniciar el arco a una energía de arranque de 1. Si el arco no se establece, aumentará gradualmente la energía de arranque e intentará reiniciar el arco al límite establecido.	104	Energía de Arranque TIG de CA (sólo para TIG de CA)

ENFRIADOR DE AGUA COOL-ARC 35 OPCIONAL

El enfriador de agua Cool-Arc 35 opcional está diseñado para operar en comunicación con la Invertec® V311-T AC/DC TIG. Para las instrucciones de instalación y una descripción completa de su operación, consulte el manual del operador de Cool-Arc 35.

Cuando la Invertec® V311-T AC/DC TIG se ENCIENDE, Cool-Arc 35 también se ENCENDERÁ automáticamente. Cool-Arc 35 monitorea la presión y temperatura, y ajustará la velocidad de la bomba en conformidad para enfriar la antorcha. Si se detecta un bloqueo o pérdida de anticongelante, tanto Cool-Arc 35 como la Invertec® V311-T AC/DC TIG mostrarán un error en pantalla y se apagará la salida de Invertec® V311-T AC/DC TIG.

IMPORTANTE: Si el enfriador de agua Cool-Arc 35 está conectado a la Invertec® V311-T AC/DC TIG, y a su vez está conectada una antorcha enfriada por aire en lugar de una enfriada por agua, Cool-Arc 35 detectará un bloqueo de anticongelante que dará como resultado un error de enfriador.

En este caso, el enfriador puede pasar al “modo de apagado” manteniendo oprimido el botón en el enfriador hasta que la pantalla del mismo indique “**oo**”. A fin de encender el enfriador de nuevo, puede mantener oprimido el botón de Cool-Arc 35 hasta que la pantalla digital del enfriador indique la temperatura del anticongelante en grados Celsius. Apagar y encender otra vez la Invertec® V311-T AC/DC TIG encenderá también al enfriador de agua automáticamente.

CONSEJOS PARA UN ICIO TIG MEJORADO

1. Corriente Inicial:

Para las mejores características de arranque TIG de CA y CD, tal vez sea necesario ajustar la corriente inicial en el panel frontal dependiendo del tamaño del tungsteno. En general, los tungstenos más grandes requieren más energía para establecer el arco que los tungstenos pequeños. Como lineamiento inicial, establezca la corriente de inicio conforme a las siguientes recomendaciones:

Tamaño de Tungsteno (pulg.)	Corriente de Inicio (Amps)
0.020, 0.040 1/16th	6-10 Amps
3/32 th	10-12 Amps
1/8th	12-15 Amps

2. Corriente de Inicio de Arco de CD:

Aparte de la corriente inicial, la corriente de inicio de arco de CD también se puede ajustar desde el menú de configuración para lograr un arranque más caliente o más suave cuando se hace una soldadura TIG de CD. La corriente de inicio de arco es un pico inicial de corriente que dura unos cuantos milisegundos antes de que la máquina pase a la corriente inicial. En general, el valor predeterminado de fábrica de 15 amps funciona para la mayoría de las aplicaciones. Si se suelda en materiales muy delgados con un tungsteno de diámetro pequeño, es posible disminuir la corriente de inicio de arco para minimizar la posibilidad de perforar el material de soldadura. En la misma forma, la corriente de inicio de arco de tungstenos de diámetro mayor se puede aumentar para aplicar más energía en el tungsteno.

3. Energía Inicial TIG de CA:

Para la soldadura TIG de CA, es posible ajustar la energía inicial de CA desde el menú de configuración a fin de ayudar al arranque si es necesario. La Invertec® V311-T AC/DC TIG, cuando se establece en TIG de CA, intentará iniciar el arco con polaridad positiva hasta que el arco quede establecido. La polaridad positiva aplica más energía en calentar el tungsteno, pero la desventaja es que puede causar que éste se redondee o caliente excesivamente. Observe que el sobrecalentamiento del tungsteno se puede notar si éste se pone rojo o naranja durante el inicio. La energía inicial se puede ajustar dentro de dos rangos:

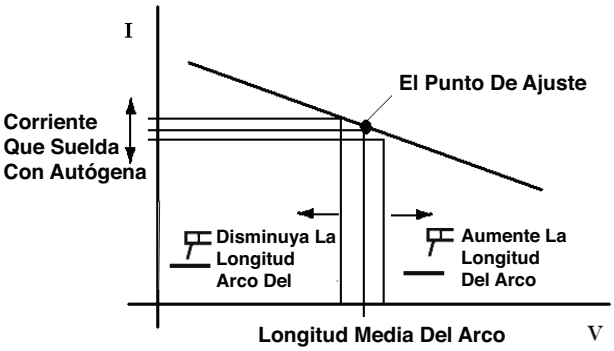
Rango	Modo
0.5 a 1	Configuración Manual
1.2 a 5.0	Configuración Incremental

Si la energía inicial se establece dentro del modo de rango incremental, la máquina intenta iniciar el electrodo positivo a una configuración relativa de 1. Si el arco no se establece, repetirá la secuencia de inicio aumentando la cantidad de energía de electrodo positiva cada vez en 10% (0.1) hasta alcanzar la configuración de límite de energía inicial o hasta que se establezca el arco. En comparación, un límite de energía inicial de 2, si se alcanza, tendrá el doble de energía del punto de inicio de 1. Si el tungsteno tiene la punta muy redondeada o parece estar sobrecalentado durante los inicios, es posible disminuir el límite de energía inicial. En el rango de configuración manual, la energía inicial no seguirá incrementándose hasta un límite. En su lugar, la energía inicial permanece en cualquier nivel al que se establezca. Por ejemplo, una configuración de 0.5 iniciará la máquina con la mitad de la energía inicial normal de 1.

REGULACIÓN ACTUAL DINÁMICA DEL MODO QUEBRADIZO DEL PALILLO

Cuando se recomienda el funcionamiento de modo quebradizo de la C.C. de los electrodos E6010. El Invertec® V311-T AC/DC TIG tiene una regulación actual dinámica especial que sea ideal para la técnica que azota común a la máquina de E6010 electrodes.The regule la corriente de la soldadura basada en cambios en longitud del arco. Pues se aumenta la longitud del arco y los aumentos del voltaje del arco, la máquina reducirá su corriente de la soldadura debajo del punto de ajuste. Mientras que se disminuye la longitud del arco y el voltaje del arco disminuye la máquina aumentará su corriente.

FIGURA B.8



Control de la fuerza del arco - la fuerza del arco es un ajuste que las ayudas reducen el pegar del electrodo en el charco de la autógena. El aumento del porcentaje de la fuerza del arco proporcionará un alza más alta de la corriente cuando el electrodo está alrededor al cortocircuito en el charco de la autógena. En modo quebradizo del palillo puesto que la corriente dinámicamente se regula basada en el voltaje del arco, poner en cortocircuito el electrodo al trabajo será raro - por lo tanto, los ajustes en el porcentaje de la fuerza del arco no estarán como sensibles en el modo quebradizo del palillo comparado al modo suave del palillo.

ACCESORIOS OPCIONALES Y EQUIPO COMPATIBLE

Instalados de Campo

K857 – Control Remoto de Salida - Para soldadura con Electrodo Revestido. El control de corriente portátil proporciona el mismo rango que el control de corriente en la soldadora. Consta de un conector de 6 pines que se enchufa al conector del control remoto. Cable de 25 pies de longitud.

K870 - Foot Amptrol™ para soldadura TIG. El Control de Pie energiza la salida y la controla en forma remota. Este control se conecta directamente al conector de control remoto de 6 pines.

K963-3 - Hand Amptrol™ para soldadura TIG. El Control de Mano energiza la salida y la controla en forma remota. Este control se conecta directamente al conector de control remoto de 6 pines.

K814 - Interruptor de Inicio de Arco - Energiza la salida para soldadura TIG si no se desea el control de salida remota del amperaje. Permite encender/apagar la soldadura TIG al amperaje establecido por con el Control de Corriente en el panel de control. Cuando use el Interruptor de Inicio de Arco establezca el Control de Salida en la posición "LOCAL".

K2630-1 - Enfriador de Agua Cool-Arc® 35- Se monta abajo de la Invertec® V311-T AC/DC TIG y se conecta eléctricamente a la Invertec® V311-T AC/DC TIG. Este enfriador inteligente varía su velocidad con base en la temperatura del anticongelante y monitorea la presión del mismo.

K2694-1 Carro del Inversor- Alberga en forma conveniente al Cool-Arc 35 y fuente de poder Invertec® V311-T AC/DC TIG. Ofrece una práctica charola de almacenamiento de herramientas y una plataforma de cilindro para almacenar una botella de gas

KITS DE ARRANQUE DE ANTORCHAS TIG

K2266-1 – Paquete de Arranque de Antorcha TIG Enfriada por Aire TIG-Mate 17. Un kit completo fácil de ordenar empacado en su propio gabinete portátil. Incluye: Antorcha PTA-17, kit de partes, medidor de flujo/regulador Harris, manguera de gas de 10 pies, adaptador Twist-Mate™, pinza de trabajo y cable.

K2267-1 – Paquete de Arranque de Antorcha TIG Enfriada por Agua TIG-Mate 20. Un kit completo fácil de ordenar empacado en su propio gabinete portátil. Incluye: Antorcha PTW-20, kit de partes, medidor de flujo/regulador Harris, manguera de gas de 10 pies, adaptador Twist-Mate™, pinza de trabajo, cable y manguera de agua de 10 pies.

Antorchas TIG Magnum® – Las siguientes antorchas TIG Magnum® estándar se pueden utilizar con la Invertec® V311-T AC/DC TIG para la línea completa de antorchas TIG de Lincoln, incluyendo los modelos de cabezales flexibles; consulte la publicación E12.150.

- K1781-1 PTA-9 de 3.8m (12.5 pies.), Enfriada por Agua, 125A
- K1781-3 PTA-9 de 7.6m (25 pies), Enfriada por Aire, 125A

- K1782-1 PTA-17 de 3.8m (12.5 pies), Enfriada por Aire, 150A
- K1782-3 PTA-17 de 7.6m (25 pies), Enfriada por Aire, 150A

- K1783-1 PTA-26 de 3.8m (12.5 pies), Enfriada por Aire, 200A
- K1783-3 PTA-26 de 7.6m (25 pies), Enfriada por Aire, 200A

- K1784-3 PTW-20 de 3.8m (12.5 pies.), Enfriada por Agua, 250A
- K1784-4 PTW-20 de 7.6m (25 pies.), Enfriada por Agua, 250A

- K1784-1 PTW-18 de 3.8m (12.5 pies.), Enfriada por Agua, 350A
- K1784-2 PTW-18 de 7.6m (25 pies.), Enfriada por Agua, 350A

NOTA: Cada antorcha requiere un adaptador Twist-Mate™; los sujetadores, cuerpos de sujetadores y toberas no están incluidos y deben ordenarse en forma separaday.

ENCHUFES DE CABLES

K852-70 - Kit de Enchufe de Cable para cable 1/0-2/0. Se conecta al cable de soldadura para proporcionar una desconexión rápida de la máquina.

K1622-1 Adaptador Twist-Mate para Antorchas TIG Enfriadas por Aire PTA-9 y 17 – Adaptador para antorchas TIG PTA-9 ó PTA-17 con cable de una pieza. El enchufe de conexión rápida proporciona conexión para gas y corriente de soldadura.

K1622-3 Adaptador Twist-Mate para Antorchas TIG Enfriadas por Aire PTA-26 – Adaptador para antorchas TIG PTA-26 con cable de una pieza. El enchufe de conexión rápida proporciona conexión para gas y corriente de soldadura.

K1622-4 – Adaptador Twist-Mate para Antorchas TIG Enfriadas por Agua. Adaptador para las Antorchas PTW-18 y -20.

Kits de Partes de Antorchas TIG - Los kits de partes están disponibles para las antorchas TIG. Estos kits incluyen cubierta trasera, sujetadores, cuerpos de sujetadores, toberas y tungstenos.

Ordene KP510 para antorchas enfriadas por agua PTW-20
Ordene KP507 para antorchas PTA-9
Ordene KP508 para antorchas PTA-17
Ordene KP509 para antorchas PTA-26 y PTW-18
Ordene KP2414-1 Kit de Partes de Lentes para Gas para antorchas PTA-9.

Para un desglose de los kits de partes, vea la publicación E12.150.

Consumibles para Cortar Longitudes - Se encuentran disponibles metales de relleno de soldadura TIG para soldar acero inoxidable, acero suave, aluminio y aleaciones de cobre. Vea la publicación C9.10.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

⚠ ADVERTENCIA

La DESCARGA ELÉCTRICA puede causar la muerte.

- **Haga que un electricista instale y dé servicio a este equipo.**
- **Apague la alimentación en la caja de fusibles, desconecte o desenchufe las líneas de suministro y permita que la máquina descanse por lo menos 5 minutos, a fin de permitir que los capacitores de energía se descarguen, antes de trabajar dentro de este equipo.**
- **No toque las partes eléctricamente calientes.**

PROCEDIMIENTO DE DESCARGA DEL CAPACITOR DEL FILTRO DE ENTRADA

⚠ ADVERTENCIA

La máquina tiene capacitores internos que se cargan a un alto voltaje durante las condiciones de encendido. Este voltaje es peligroso y debe descargarse antes de dar servicio a la máquina. La máquina se descarga automáticamente cada vez que la alimentación se apaga. Sin embargo, deberá permitir que la máquina descanse por los menos 5 minutos para dar tiempo a que empiece este proceso.

MANTENIMIENTO DE RUTINA

Evite que el polvo metálico se acumule cerca de las aletas de ventilación y sobre las mismas.

Lleve a cabo los siguientes controles periódicos en la fuente de poder:

- Limpie la fuente de poder por dentro con aire comprimido de baja presión.
- Revise las conexiones eléctricas y todos los cables de conexión.
- Siempre utilice guantes en cumplimiento con los estándares de seguridad.

CÓMO UTILIZAR LA GUÍA DE LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

⚠ ADVERTENCIA

El servicio y la reparación sólo debe de ser realizado por Personal Capacitado por la Fábrica Lincoln Electric. Reparaciones no autorizadas llevadas a cabo en este equipo pueden resultar peligrosas para el técnico y el operador de la máquina, e invalidará su garantía de fábrica. Por su seguridad y para evitar una descarga eléctrica, por favor tome en cuenta todas las notas de seguridad y precauciones detalladas a lo largo de este manual.

Esta guía de detección de problemas se proporciona para ayudarle a localizar y a reparar posibles averías de la máquina. Simplemente siga el procedimiento de tres pasos que se da enseguida.

Paso 1.LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA (SÍNTOMA).
Observe debajo de la columna llamada “PROBLEMA (SÍNTOMAS)”. Esta columna describe los síntomas posibles que la máquina pueda presentar. Encuentre la lista que describa de la mejor manera el síntoma que la máquina está presentando.

Paso 2. CAUSA POSIBLE.
En la segunda columna llamada “CAUSA POSIBLE” se enumeran los factores que pueden originar el síntoma en la máquina.

Paso 3.ACCIÓN RECOMENDADA
Esta columna proporciona una acción para la Causa Posible, generalmente recomienda que establezca contacto con su Taller de Servicio de Campo Autorizado por Lincoln local.

Si no entiende o no puede llevar a cabo la Acción Recomendada de manera segura, contacte su Taller de Servicio de Campo Lincoln Autorizado

⚠ PRECAUCIÓN

Si por alguna razón usted no entiende los procedimientos de prueba o es incapaz de efectuar las pruebas y reparaciones de manera segura, contacte su **Taller de Servicio de Campo Lincoln Autorizado** para asistencia en la localización de fallas técnicas antes de proceder.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

E-2

Observe todos los Lineamientos de Seguridad detallados a través de este manual.

PROBLEMAS (SÍNTOMAS)	CAUSA POSIBLE	CURSO DE ACCIÓN RECOMENDADO
PROBLEMAS EN SOLDADURA CON ELECTRODO REVESTIDO		
Salpicadura excesiva	1. Arco largo 2. Alta corriente	
Cráteres	1. Movimiento rápido del electrodo al alejarlo de la pieza.	
Inclusiones	1. Limpieza o distribución pobre de los pases de Soldadura. 2. Movimiento inadecuado del electrodo.	
Penetración insuficiente	1. Alta progresión de la velocidad. 2. Corriente de soldadura muy baja. 3. Biselado estrecho..	
Fusión del electrodo al charco	1. Arco muy corto. 2. Corriente muy baja.	Si todas las áreas posibles de desajuste recomendadas han sido revisadas y el problema persiste, **Póngase en Contacto con su Taller de Servicio de Campo Autorizado de Lincoln local.**
Porosidad	1. Humedad en el electrodo. 2. Arco largo.	
Fisuras	1. Corriente muy alta. 2. Materiales sucios. 3. Hidrógeno en soldadura (presente en el recubrimiento del electrodo).	

⚠ PRECAUCIÓN

Si por alguna razón no entiende los procedimientos de prueba o no es capaz de llevar a cabo las pruebas/reparaciones en forma segura, póngase en contacto con su **Taller Local de Servicio de Campo Autorizado de Lincoln** para obtener asistencia de localización de averías técnica antes de proceder.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

E-3

Observe todos los Lineamientos de Seguridad detallados a través de este manual.

PROBLEMAS (SÍNTOMAS)	CAUSA POSIBLE	CURSO DE ACCIÓN RECOMENDADO
PROBLEMAS EN SOLDADURA TIG		Si todas las áreas posibles de desajuste recomendadas han sido revisadas y el problema persiste, **Póngase en Contacto con su Taller de Servicio de Campo Autorizado de Lincoln local.**
Oxidación	1. Gas insuficiente. 2. No protección en el lado posterior.	
Inclusiones de tungsteno	1. Electrodo afilado incorrectamente. 2. Electrodo muy pequeño. 3. Falla de operación (contacto de la punta con la pieza de trabajo).	
Porosidad	1. Suciedad en los bordes. 2. Suciedad en el material de relleno 3. Velocidad de recorrido excesiva. 4. Intensidad de corriente muy baja. 5. Velocidad de flujo de gas insuficiente.	
Fisuras por calor	1 Material de relleno inadecuado. 2. Alto suministro de calor. 3. Materiales sucios.	

⚠ PRECAUCIÓN

Si por alguna razón no entiende los procedimientos de prueba o no es capaz de llevar a cabo las pruebas/reparaciones en forma segura, póngase en contacto con su **Taller Local de Servicio de Campo Autorizado de Lincoln** para obtener asistencia de localización de averías técnica antes de proceder.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Observe todos los Lineamientos de Seguridad detallados a través de este manual.

PROBLEMAS (SÍNTOMAS)	CAUSA POSIBLE	CURSO DE ACCIÓN RECOMENDADO
ELECTRICAL FAILURES		Si todas las áreas posibles de desajuste recomendadas han sido revisadas y el problema persiste, **Póngase en Contacto con su Taller de Servicio de Campo Autorizado de Lincoln local.**
La máquina no enciende (Las pantallas LCD y LED no se iluminan)	1. No Voltaje de Entrada. 2. Enchufe o cable de alimentación defectuoso. 3. Fusible interno quemado. 4. Voltaje de entrada fuera del rango.	
Salida de energía incorrecta	1. Configuración incorrecta de los parámetros de soldadura. 2. Voltaje bajo de alimentación principal	
No corriente de salida	1. E01, E02, E03 EN PANTALLA, y LED amarillo de panel de control encendido. • Sobrecalentamiento del equipo. Permita que la máquina se enfríe. La alimentación deberá permanecer encendida para que el ventilador pueda mantener el flujo de aire y enfriar la máquina 2. E38 EN PANTALLA • Voltaje de entrada bajo 3. E39, E40 EN PANTALLA • Voltaje de entrada fuera de rango o pérdida de fase. 4. E14, E15 ó E18 EN PANTALLA • Errores de memoria internos. (Póngase en contacto con su Taller Local de Servicio Autorizado de Lincoln Electric.)	

⚠ PRECAUCIÓN

Si por alguna razón no entiende los procedimientos de prueba o no es capaz de llevar a cabo las pruebas/reparaciones en forma segura, póngase en contacto con su **Taller Local de Servicio de Campo Autorizado de Lincoln** para obtener asistencia de localización de averías técnica antes de proceder.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

E-5

La Invertec® V311-T AC/DC TIG, cuando detecta una condición de falla, muestra en el LCD de gráficos una notificación de alarma compuesta de:

ICONO DE ALARMA + CÓDIGO DE ALARMA + ICONO DE TIPO DE ALARMA

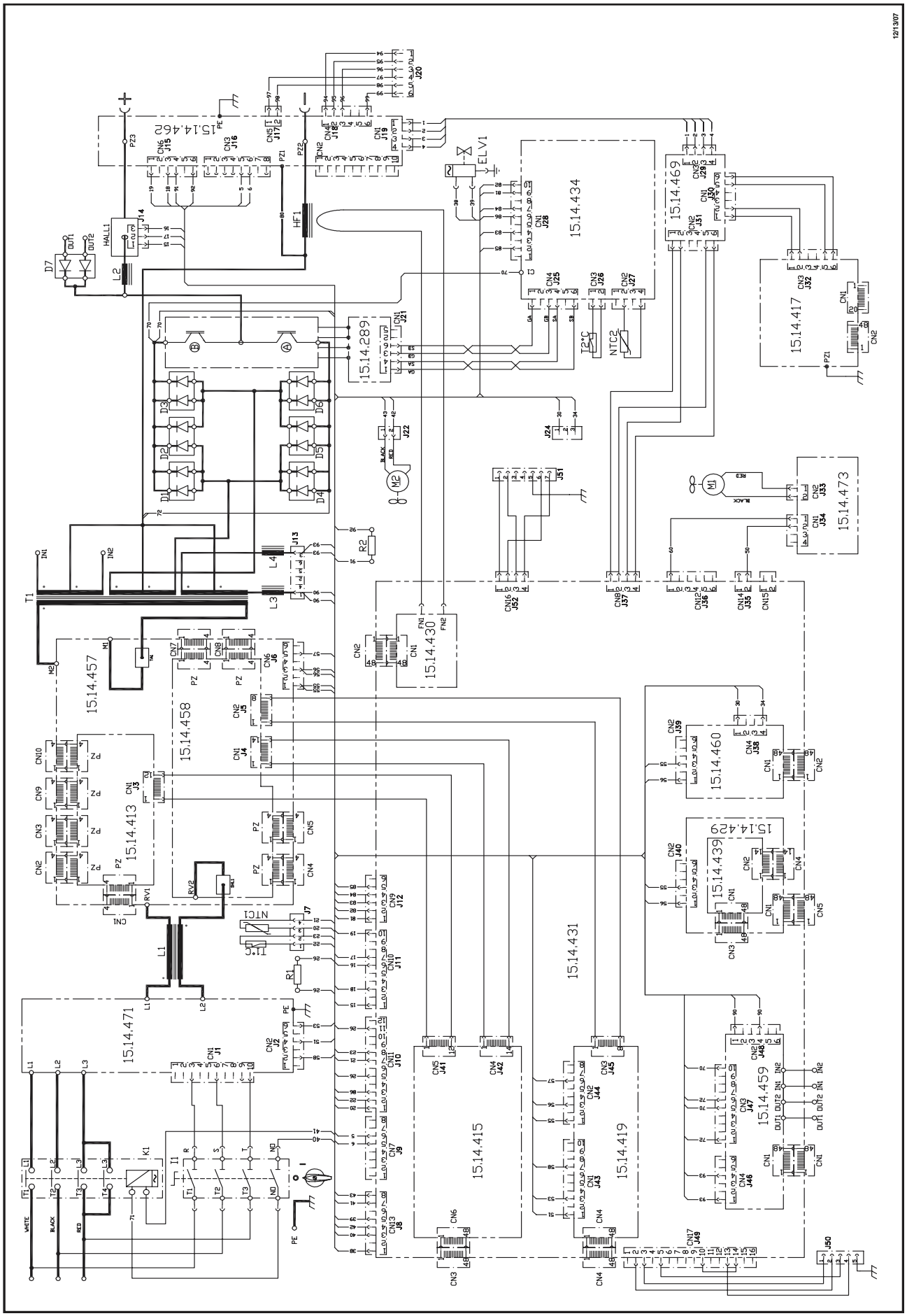
Exx

Cuando se detecta una condición de falla, la fuente de poder y el enfriador entran en modo de seguridad, lo que significa que se detiene la operación de soldadura. A fin de recuperarse de una condición de falla, es necesario eliminar la causa y salir del modo de seguridad oprimiendo el botón de tecla de salida en la interfaz del usuario.

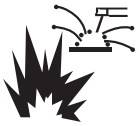
CÓDIGOS DE ID DE ALARMA:

E01, E02, E03		Alarma de temperatura
E10		Exceso de corriente del Elevador/Inversor
E11, E19		Alarma de configuración del sistema
E14, E15, E18		Alarma de programa no válido
E17		Alarma de comunicación (P-DSP)-Tipo 1
E20		Alarma de falla de memoria
E21		Alarma de pérdida de datos
E22		Alarma de comunicación (P-DSP)-Tipo 2
E27		Alarma de falla de Memoria_1
E28		Alarma de falla de Memoria _2
E29		Alarma de energía de salida
E38		Alarma de falta de voltaje
E39,E40		Alarma de fuente de energía del sistema
E43		Alarma de falta de anticongelante –tubería obstruida
E44		Coolant temperature alarm
E99		Alarma general

DIAGRAMAS DE CABLEADO



NOTA: Este diagrama es sólo para referencia. Tal vez no sea exacto para todas las máquinas que cubre este manual. El diagrama específico para un código particular está pegado dentro de la máquina en uno de los páneles de la cubierta. Si el diagrama es ilegible, escriba al Departamento de Servicio para un reemplazo. Proporcione el número de código del equipo.

			
WARNING	● Do not touch electrically live parts or electrode with skin or wet clothing. ● Insulate yourself from work and ground.	● Keep flammable materials away.	● Wear eye, ear and body protection.
Spanish **AVISO DE PRECAUCION**	● No toque las partes o los electrodos bajo carga con la piel o ropa mojada. ● Aislese del trabajo y de la tierra.	● Mantenga el material combustible fuera del área de trabajo.	● Protéjase los ojos, los oídos y el cuerpo.
French **ATTENTION**	● Ne laissez ni la peau ni des vêtements mouillés entrer en contact avec des pièces sous tension. ● Isolez-vous du travail et de la terre.	● Gardez à l'écart de tout matériel inflammable.	● Protégez vos yeux, vos oreilles et votre corps.
German **WARNUNG**	● Berühren Sie keine stromführenden Teile oder Elektroden mit Ihrem Körper oder feuchter Kleidung! ● Isolieren Sie sich von den Elektroden und dem Erdboden!	● Entfernen Sie brennbarres Material!	● Tragen Sie Augen-, Ohren- und Körperschutz!
Portuguese **ATENÇÃO**	● Não toque partes elétricas e electrodos com a pele ou roupa molhada. ● Isole-se da peça e terra.	● Mantenha inflamáveis bem guardados.	● Use proteção para a vista, ouvido e corpo.
Japanese **注意事項**	● 通電中の電気部品、又は溶材にヒフやぬれた布で触れないこと。 ● 施工物やアースから身体が絶縁されている様にして下さい。	● 燃えやすいものの側での溶接作業は絶対にしてはなりません。	● 目、耳及び身体に保護具をして下さい。
Chinese **警 告**	● 皮肤或濕衣物切勿接觸帶電部件及銲條。 ● 使你自己與地面和工件絕緣。	● 把一切易燃物品移離工作場所。	● 佩戴眼、耳及身體勞動保護用具。
Korean **위 험**	● 전도체나 용접봉을 젖은 헝겁 또는 피부로 절대 접촉치 마십시요. ● 모재와 접지를 접촉치 마십시요.	● 인화성 물질을 접근 시키지 마시요.	● 눈, 귀와 몸에 보호장구를 착용하십시요.
Arabic **تحذير**	● لا تلمس الاجزاء التي يسري فيها التيار الكهربائي أو الالكترود بجلد الجسم أو بالملابس المبللة بالماء. ● ضع عازلا على جسمك خلال العمل.	● ضع المواد القابلة للاشتعال في مكان بعيد.	● ضع أدوات وملابس واقية على عينيك وأذنيك وجسمك.

READ AND UNDERSTAND THE MANUFACTURER'S INSTRUCTION FOR THIS EQUIPMENT AND THE CONSUMABLES TO BE USED AND FOLLOW YOUR EMPLOYER'S SAFETY PRACTICES.

SE RECOMIENDA LEER Y ENTENDER LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE PARA EL USO DE ESTE EQUIPO Y LOS CONSUMIBLES QUE VA A UTILIZAR, SIGA LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD DE SU SUPERVISOR.

LISEZ ET COMPRENEZ LES INSTRUCTIONS DU FABRICANT EN CE QUI REGARDE CET EQUIPMENT ET LES PRODUITS A ETRE EMPLOYES ET SUIVEZ LES PROCEDURES DE SECURITE DE VOTRE EMPLOYEUR.

LESEN SIE UND BEFOLGEN SIE DIE BETRIEBSANLEITUNG DER ANLAGE UND DEN ELEKTRODENEINSATZ DES HERSTELLERS. DIE UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN DES ARBEITGEBERS SIND EBENFALLS ZU BEACHTEN.

● Keep your head out of fumes. ● Use ventilation or exhaust to remove fumes from breathing zone.	● Turn power off before servicing.	● Do not operate with panel open or guards off.	**WARNING**
● Los humos fuera de la zona de respiración. ● Mantenga la cabeza fuera de los humos. Utilice ventilación o aspiración para gases.	● Desconectar el cable de alimentación de poder de la máquina antes de iniciar cualquier servicio.	● No operar con panel abierto o guardas quitadas.	Spanish **AVISO DE PRECAUCION**
● Gardez la tête à l'écart des fumées. ● Utilisez un ventilateur ou un aspirateur pour ôter les fumées des zones de travail.	● Débranchez le courant avant l'entretien.	● N'opérez pas avec les panneaux ouverts ou avec les dispositifs de protection enlevés.	French **ATTENTION**
● Vermeiden Sie das Einatmen von Schweibrauch! ● Sorgen Sie für gute Be- und Entlüftung des Arbeitsplatzes!	● Strom vor Wartungsarbeiten abschalten! (Netzstrom völlig öffnen; Maschine anhalten!)	● Anlage nie ohne Schutzgehäuse oder Innenschutzverkleidung in Betrieb setzen!	German **WARNUNG**
● Mantenha seu rosto da fumaça. ● Use ventilação e exhaustão para remover fumo da zona respiratória.	● Não opere com as tampas removidas. ● Desligue a corrente antes de fazer serviço. ● Não toque as partes elétricas nuas.	● Mantenha-se afastado das partes moventes. ● Não opere com os paineis abertos ou guardas removidas.	Portuguese **ATENÇÃO**
● ヒュームから頭を離すようにして下さい。 ● 換気や排煙に十分留意して下さい。	● メンテナンス・サービスに取りかかる際には、まず電源スイッチを必ず切って下さい。	● パネルやカバーを取り外したままで機械操作をしないで下さい。	Japanese **注意事項**
●頭部遠離煙霧。 ●在呼吸區使用通風或排風器除煙。	●維修前切斷電源。	●儀表板打開或沒有安全罩時不準作業。	Chinese **警 告**
● 얼굴로부터 용접가스를 멀리하십시요. ● 호흡지역으로부터 용접가스를 제거하기 위해 가스제거기나 통풍기를 사용하십시요.	● 보수전에 전원을 차단하십시요.	● 판넬이 열린 상태로 작동치 마십시요.	Korean **위 험**
● ابعد رأسك بعيداً عن الدخان. ● استعمل التهوية أو جهاز ضغط الدخان للخارج لكي تبعد الدخان عن المنطقة التي تتنفس فيها.	● اقطع التيار الكهربائي قبل القيام بأية صيانة.	● لا تشغل هذا الجهاز اذا كانت الاغطية الحديدية الواقية ليست عليه.	Arabic **تحذير**

LEIA E COMPREENDA AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE PARA ESTE EQUIPAMENTO E AS PARTES DE USO, E SIGA AS PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO EMPREGADOR.

使う機械や溶材のメーカーの指示書をよく読み、まず理解して下さい。そして貴社の安全規定に従って下さい。

請詳細閱讀並理解製造廠提供的説明以及應該使用的銀捍材料，並請遵守貴方的有関勞動保護規定。

이 제폼에 동봉된 작업지침서를 숙지하시고 귀사의 작업자 안전수칙을 준수하시기 바랍니다.

اقرأ بتمعن وافهم تعليمات المصنع المنتج لهذه المعدات والمواد قبل استعمالها واتبع تعليمات الوقاية لصاحب العمل.

LINCOLN® ELECTRIC

• World's Leader in Welding and Cutting Products •

• Sales and Service through Subsidiaries and Distributors Worldwide •

Cleveland, Ohio 44117-1199 U.S.A. TEL: 216.481.8100 FAX: 216.486.1751 WEB SITE: www.lincolnelectric.com